# FRÉQUENCE ET DISTRIBUTION DES CAPTURES D'ESTURGEONS (*ACIPENSER STURIO* LINNE, 1758) DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

par Robert LETACONNOUX

L'esturgeon de la Gironde, étudié par ROULE (1922) puis par MAGNIN (1959), se rencontre toute l'année dans l'estuaire de ce fleuve où il constitue, avec celle du Guadalquivir en Espagne, l'une des deux dernières colonies de ce ganoïde dans l'Atlantique est.

Mais si l'esturgeon d'Espagne, étudié par CLASSEN (1944) et VELEZ SOTO (1951), ne fournissait guère annuellement, jusqu'en 1950, qu'environ 150 captures dépassant la taille de 1 m, à la même époque en Gironde, DARLET et PRIOUX (1950) estimaient la production à 50 tonnes par an, chiffre qui permet de supposer qu'un stock relativement important avait pu s'y maintenir jusqu'à ces dernières années.

## Pêche et biologie des esturgeons de la Gironde.

La pêche des esturgeons se pratique en Gironde à l'aide de tramails de 120 m de long manœuvrés depuis une embarcation, mais des captures se font également dans les filets de 250 m utilisés pour la pêche des aloses. En 1960, l'Administration de la Marine marchande a ainsi dénombré 20 filets et 5 tramails, mais on doit ajouter à ces derniers les nombreux tramails que possèdent les pêcheurs non inscrits maritimes opérant en rivière.

On doit également tenir compte du fait que des captures, de jeunes esturgeons surtout, peuvent être faites dans les filets fixes et les sennes employées en estuaire ainsi que dans les chaluts à pevettes tirés par une quarantaine de bateaux dont l'activité est autorisée en Gironde entre le 1er juillet et le 1er novembre.

Il convient d'ailleurs de noter qu'afin de protéger les jeunes de l'année et les adultes après la ponte, la pêche de l'esturgeon est, depuis 1951, interdite en Gironde du 1er juillet au 31 décembre et que sa taille marchande a été portée de 1 m à 1,45 m.

En mer, en dehors du respect de la taille marchande, aucune réglementation n'est imposée, l'esturgeon n'y faisant l'objet d'aucune pêche particulière.

La biologie des esturgeons de la Gironde est assez bien connue grâce aux travaux des auteurs précités.

Les adultes à maturité apparaissent dès avril à l'entrée de l'estuaire, chaque femelle étant accompagnée d'une dizaine de mâles. La montée en rivière peut durer deux mois, la limite atteinte étant Agen sur la Garonne et la région au-delà de Libourne sur la Dordogne.

La fraie a lieu en eau profonde sur fond de graviers, les mâles s'affairant à féconder les œfs et à les défendre contre les poissons d'eau douce puis, la ponte terminée, les géniteurs retournt vers la mer.

L'incubation des œufs dure de 7 à 15 jours selon la température des eaux. Les alevins ont ne croissance rapide, atteignant 9 à 20 cm en été et, les jeunes d'un an, 39 cm en moyenne. Son Magnin (1959) toutefois, la croissance serait beaucoup plus lente que ne l'estimait Roule (19.). Elle tomberait en effet à moins de 10 cm par an au-delà de 8 ans, âge auquel l'esturgeon n'atait qu'une taille de 1 m, manifestant ainsi une croissance comparable, bien qu'un peu plus faibl à celles des populations du Guadalquivir et du Pô, cette dernière étant la seule de quelque importce subsistant encore en Méditerranée.

Les jeunes esturgeons ne semblent guère pénétrer en mer avant deux ou trois ans d'âge, c'st-à-dire vers la taille de 50 cm, mais nous ne possédons malheureusement que peu d'informatio à ce sujet.

Nous n'avons en effet pu observer que des captures d'individus adultes dont nous alns essayer de définir la distribution en cours d'année dans le golfe de Gascogne. Cette distributio à notre connaissance, n'a jusqu'ici fait l'objet d'aucune étude particulière par suite de la diffilté d'obtenir un nombre suffisant d'observations précises sur un poisson qui semble devenir de us en plus rare dans les apports des chalutiers mais qui représente encore un intérêt indéniable ur l'économie piscicole du bassin girondin.

**Distribution des captures en cours d'année.**

253 esturgeons, dont nous avons pu noter la provenance, ont été débarqués par les chalu ers de La Rochelle entre 1947 et 1960 ; 71 % d'entre eux ont été pêchés d'octobre à mars, saison endant laquelle les grands esturgeons semblent dés ter l'estuaire de la Gironde et se disperser en mer, co me le montrent le tableau 1 et la figure 1 donnant la réquence et le pourcentage moyen des captures selo les mois et pour les tailles marchandes de 1 m (1947-5( et 1 m 45 (1951-60) :

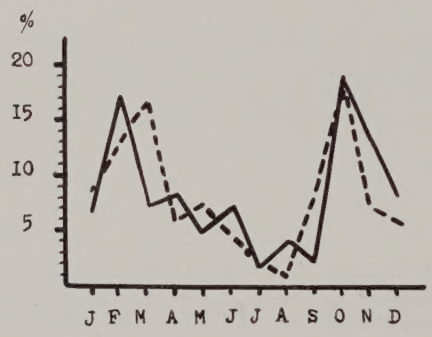



Fig. 1. — *Pourcentage mensuel des captures en mer : 1947-1950* (———), *1951-1960* (- - - -).

On remarquera que cet exode des esturgeons vers la ner semble assez brutal puisque c'est en octobre que se tue le maximum de 20 % des captures, lequel succède ans transition au minimum des mois précédents qui c ille entre 2 et 4 % de juillet à septembre. En février-mar les apports sont encore relativement importants mais, dès ril, ils tombent à 8 % et iront ainsi en diminuant jus 'en septembre, c'est-à-dire pendant toute la saison o les esturgeons pénètrent en estuaire et remontent en r ère pour y effectuer la ponte. En juillet, presque tous ont an-donné la mer où les pêches ne représentent plus que 2 % des captures annuelles.

| Mois | J. | F. | M. | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. | D. | To |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1947-50 .... | 11 | 29 | 12 | 14 | 8 | 12 | 3 | 7 | 4 | 33 | 22 | 14 | 1( |
| 1951-60 .... | 7 | 11 | 14 | 5 | 6 | 4 | 2 | 1 | 7 | 16 | 6 | 5 | |
| Total ..... | 18 | 40 | 26 | 19 | 14 | 16 | 5 | 8 | 11 | 49 | 28 | 19 | 2 |
| 1947-50 .... | 6.5 | 17.2 | 7.1 | 8.3 | 4.7 | 7.1 | 1.8 | 4.1 | 2.3 | 19.6 | 13.1 | 8.2 | 1 |
| 1951-60 .... | 8.3 | 13.1 | 16.7 | 5.9 | 7.2 | 4.7 | 2.4 | 1.2 | 8.3 | 19.1 | 7.2 | 5.9 | 1 |
| % moyen .. | 7 | 16 | 10 | 8 | 6 | 6 | 2 | 3 | 4 | 20 | 11 | 7 | 1 |

Tableau 1

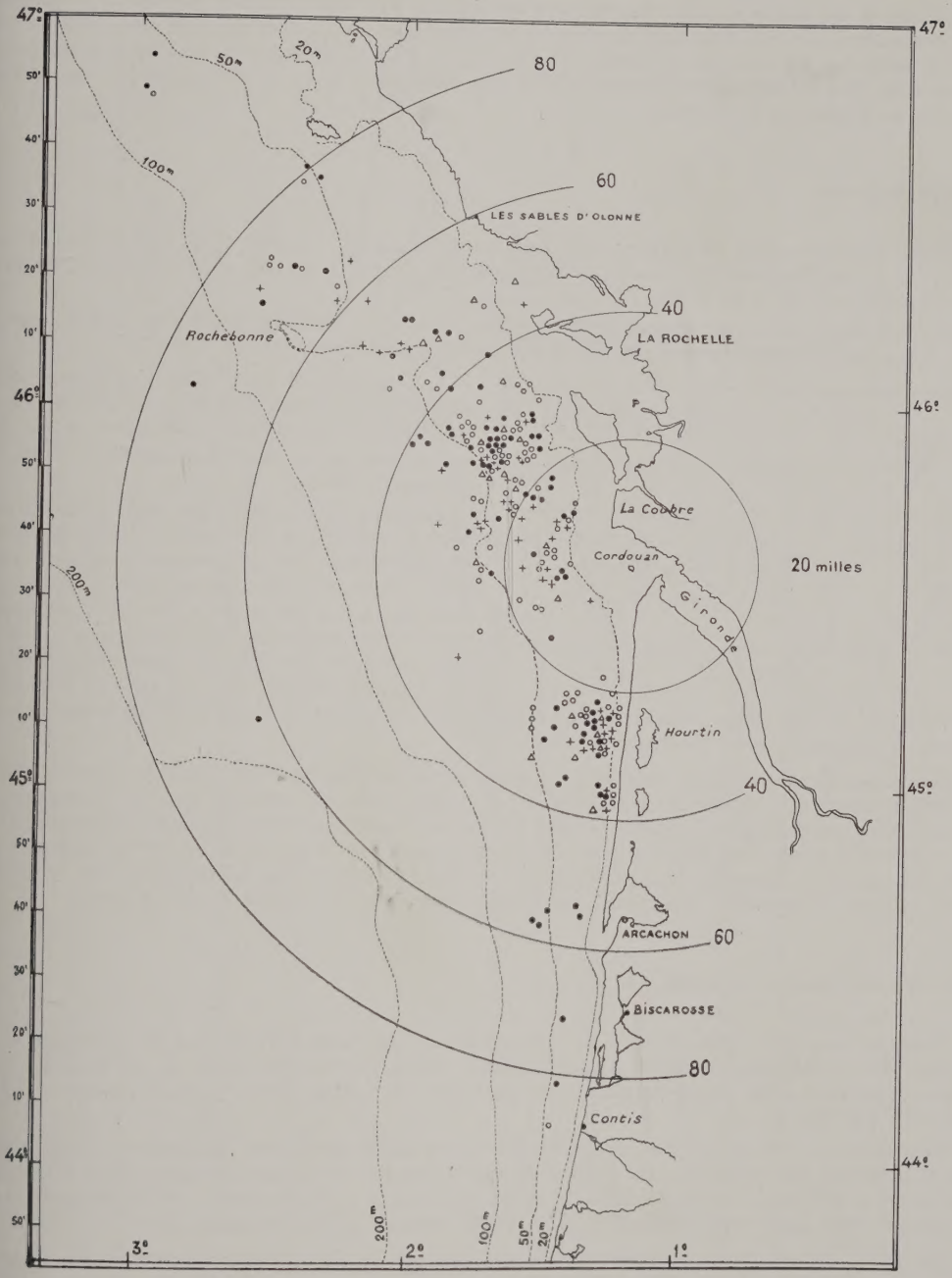



FIG. 2. — *Lieux des captures d'esturgeons dans le golfe de Gascogne : janvier-mars ●, avril-juin +, juillet-septembre Δ, octobre-décembre o.*

La saison de pêche en mer des grands esturgeons est donc surtout limitée à la période de repos sexuel qui s'étend d'octobre à mars et pendant laquelle s'effectue près des trois quarts des captures faites au chalut dans le golfe de Gascogne. Elle correspond à la phase erratique de ce poisson telle que la définissait ROULE (1922) par opposition à la phase génétique qui débute en avril avec la remontée en rivière.

**Lieux de capture.**

Parmi tous les points de capture que nous avons pu noter, 55 seulement, soit 21 %, se trouvent sur des fonds supérieurs à 50 m mais ne dépassant pas 70 m, la grande majorité, 79 %, se situant des profondeurs de 20 à 50 m (fig. 2).

Plus au large les prises d'esturgeons sont extrêmement rares et nous n'en avons relevé que deux : l'une par 110 m et l'autre par 120 m de profondeur.

| Distance de Cordouan | % de captures | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Par trimestre I | II | III | IV |
| 0 - 20 milles | 16 | 14 | 28 | 9 | 15 |
| 20 - 40 | 65 | 59 | 55 | 73 | 72 |
| 40 - 60 | 10 | 15 | 10 | 18 | 5 |
| 60 - 80 | 7 | 9 | 7 | | 7 |
| Plus de 80 | 3 | | | | 1 |

TABLEAU 2

La majorité d'entre elles s'observent dans le rayon de 40 milles autour du phare de Cordouan qui marque l'entrée de la Gironde et où se concentrent, comme le montre le tableau 2, 82 % des pêches signalées.

Le faible pourcentage de prises d'esturgeons aux abords immédiats de l'entrée de la Gironde peut étonner mais tient au fait que cette zone n'est que peu fréquentée par les chalutiers. Celle qui lui succède, entre 20 et 40 milles de Cordouan, l'est par contre beaucoup plus et l'on y relève 65 % des captures. Au-delà, la proportion baisse rapidement pour ne plus être que de 7 % à 60-80 milles de l'estuaire et l'on peut considérer qu'au-delà de l'île d'Yeu au nord et d'Arcachon au sud, les captures d'esturgeons sont extrêmement rares.

On remarquera toutefois que la fréquence de celles faites à l'extrémité de l'aire de dispersion de l'espèce augmente durant les mois d'hiver. On peut donc en déduire que, si l'esturgeon de la Gironde reste généralement cantonné dans un rayon d'une quarantaine de milles autour de l'embouchure du fleuve et sur des fonds qui ne dépassent guère 50 m, il manifeste cependant une plus grande dispersion pendant l'époque de repos sexuel hivernal. Pendant l'été au contraire, les individus qui restent en mer demeurent cependant beaucoup plus près de l'entrée de la Gironde.

**Taille des esturgeons capturés.**

Compte tenu de l'interdiction de débarquer des poissons n'ayant pas la taille marchande la longueur des esturgeons mesurés à La Rochelle varie d'ordinaire entre 1 m et 2,20 m, mais certains dépassent cette longueur puisque le plus gros que nous ayons pu voir atteignait 3,25 m et pesait 215 kg (fig. 3).

Bien que l'on capture en mer des individus d'une taille nettement inférieure à 1 m, ceux-ci ne figurent donc pas sur notre premier groupe de mensurations qui donne un mode entre 120 et 125 cm et un autre à 165 cm. Lorsqu'en 1951 la taille marchande a été portée à 1,45 m, le mode dominant est passé à cette taille avec indication d'un mode mineur à 180 cm (tabl. 3).

De telles observations, et surtout celles effectuées depuis 1951, ne sauraient être considérées comme représentatives du stock. Elles indiquent cependant que 80 % des poissons débarqués avaient, avant 1951, une taille comprise entre 1 m et 1,45 m et que l'application de la nouvelle taille marchande, en les faisant disparaître des apports déclarés, a considérablement diminué le nombre d'esturgeons mis en vente à la criée de La Rochelle.

Elles indiquent également, si on les confronte avec celles effectuées par MAGNIN (1959) et qui rtent sur 76 esturgeons, que les tailles qu'il a pu observer sont différentes des nôtres et donnent

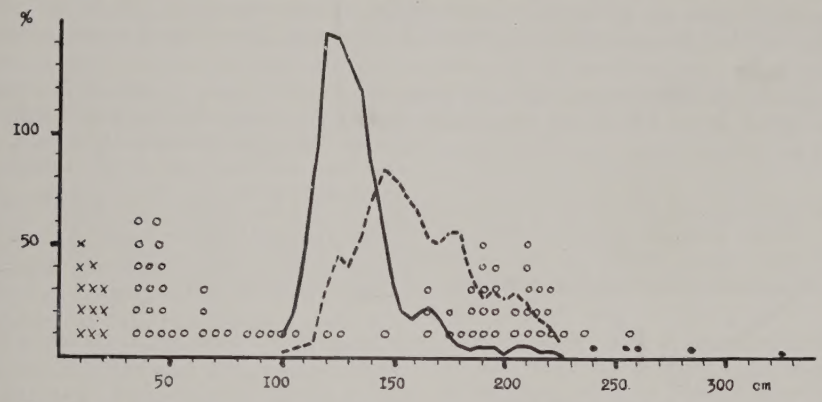



FIG. 3. — *Tailles des esturgeons observés : en mer de 1947 à 1950* (———) *et de 1951 à 1960* (- - - -), *en Gironde par* ROULE × *et par* MAGNIN o.

| Tailles observées (en cm) | 1947-50 Nombre Observé | Corrigé | % | 1951-60 Nombre Observé | Corrigé | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 2 | 9 | | 1 | 2 | |
| 5 | 2 | 19 | | | | |
| 110 | 7 | 43 | | | | |
| 5 | 13 | 98 | | | 6 | |
| 120 | 32 | 146 | | 2 | 29 | |
| 5 | 20 | 143 | | 5 | 46 | |
| 130 | 23 | 131 | | 2 | 39 | |
| 5 | 21 | 119 | | 3 | 51 | |
| 140 | 14 | 87 | | 7 | 69 | |
| 5 | 9 | 55 | | 4 | 83 | |
| 150 | 5 | 31 | | 10 | 80 | |
| 5 | 2 | 19 | | 3 | 73 | |
| 160 | 4 | 19 | | 9 | 67 | |
| 5 | 3 | 21 | | | 53 | |
| 170 | 4 | 18 | | 8 | 51 | |
| 5 | 1 | 10 | | 1 | 56 | |
| 180 | 1 | 4 | | 8 | 56 | |
| 5 | | 3 | | 1 | 37 | |
| 190 | 1 | 4 | | 3 | 26 | |
| 5 | 1 | 4 | | 2 | 29 | |
| 200 | | 1 | | 3 | 26 | |
| 5 | 1 | 4 | | 2 | 29 | |
| 210 | 1 | 4 | | 3 | 26 | |
| 5 | | 3 | | | 19 | |
| 220 | 1 | 3 | | 2 | 13 | |
| 5 | | 1 | | | 6 | |
| 240 | | | | 2 | 10 | |
| 255 | | | | 1 | 8 | |
| 260 | | | | 1 | 8 | |
| 275 | | | | 1 | 2 | |
| 325 | 1 | 1 | | | | |
| Total | 169 | 1000 | | 84 | 1000 | |

TABLEAU 3

des groupes distincts d'individus, l'un entre 35 et 50 cm et l'autre entre 165 et 225 cm. Seul ce der er est à peine esquissé sur nos courbes si bien que nos mensurations complètent assez curieu-

sement celles de MAGNIN en donnant les poissons qui lui manquent entre 100 et 160 cm, tout com celles de ROULE (1922) les complètent également en montrant une classe de jeunes esturgeons aut de 15 cm.

L'ensemble de ces observations offre certainement une idée assez exacte de la composition d stock qui comprend donc, d'une part des jeunes séjournant en estuaire jusqu'à la taille de 50 cm d'autre part, des poissons atteignant 220 cm et vant en mer une partie de l'année. Parmi derniers, seuls les plus grands remontent rivière pour la ponte, les autres ne faisant v semblablement, entre la mer et l'estuaire, que migrations de faible amplitude mais dont l'imp tance croîtra en même temps que leur âge.

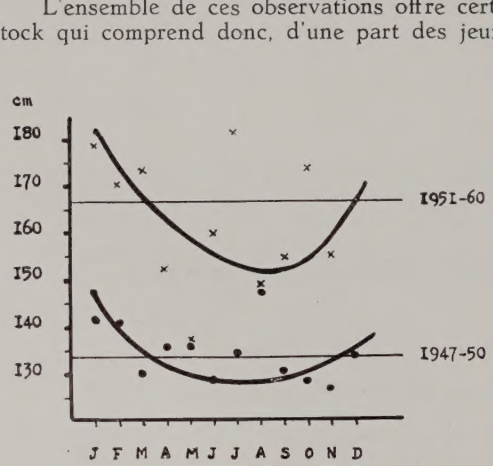



FIG. 4. — *Variation en cours d'année de la taille moyenne des esturgeons pris en mer.*

Si l'on examine en effet la variation en co d'année de la taille moyenne des esturgeons c turés en mer (fig. 4, tabl. 4), on constate qu'elle maximum en janvier puis qu'elle diminue jusqu août, traduisant ainsi l'entrée progressive en ronde des individus de grande taille. Elle a mente à nouveau à partir d'octobre, dès que c mence le reflux vers la mer des géniteurs vont grossir à nouveau la partie moyenne du st demeurée aux abords de l'estuaire et sur laqu en définitive les chalutiers réalisent la plus gra part de leurs captures d'esturgeons.

**Décroissance du nombre des captures en mer.**

En 1936, certains documents nous permettent de chiffrer à 275 environ le nombre des es geons débarqués à la Halle à marée de La Rochelle.

| Tailles moyennes mensuelles (en cm) | | |
|---|---|---|
| | 1947-1950 | 1951-1960 |
| J. | 142 | 179 |
| F. | 141 | 171 |
| M. | 130 | 174 |
| A. | 136 | 153 |
| M. | 136 | 137 |
| J. | 129 | 160 |
| J. | 135 | 182 |
| A. | 149 | 149 |
| S. | 131 | 155 |
| O. | 129 | 174 |
| N. | 127 | 155 |
| D. | 134 | 166 |
| Moy. | 134 | 167 |

TABLEAU 4

| Années | Apports totaux | Nombre moyen | Taille marchande |
|---|---|---|---|
| 1948 ..... | (120) | | 1 m |
| 1949 ..... | 79 | | |
| 1950 ..... | 39 | 79 | |
| 1951 ..... | 22 | | 1,45 m |
| 1952 ..... | 8 | | |
| 1953 ..... | 8 | | |
| 1954 ..... | 10 | | |
| 1955 ..... | 16 | | |
| 1956 ..... | 14 | | |
| 1957 ..... | ? | 13 | |
| 1958 ..... | 2 | | |
| 1959 ..... | 2 | | |
| 1960 ..... | 2 | 2 | |

TABLEAU 5

En 1948, 45 exemplaires ont été dénombrés pendant le dernier trimestre, ce qui permet d'es ner à 120 (tabl. 5) le nombre de pièces alors rapportées par les chalutiers car, en moyenne, 48 % les captures se font durant cette période de l'année.

En 1949, nous n'avons pu en relever que 79, 39 en 1950 et 22 en 1951. Depuis cette époque, e nombre de poissons débarqués annuellement est devenu extrêmement faible car, nous l'avons vu, 0 % seulement des captures peuvent atteindre ou dépasser la nouvelle taille marchande de 1,45 m.

De 1951 à 1956, nous n'avons en effet noté qu'une moyenne de 13 esturgeons par an et ce hiffre est tombé à 2 depuis 1958 ce qui laisse supposer que la diminution des apports due à augmentation de la taille marchande n'est pas seule en cause mais que le stock est en nette lécroissance.

En effet, si pour tenir compte de ce changement de taille minimale on applique la réduction de 0 % trouvée plus haut à la moyenne des captures de 1948 à 1950, ceci nous laisse pour les années uivantes un apport moyen d'au moins 16 esturgeons par an, chiffre proche des 13 exemplaires bservés de 1951 à 1957 mais nettement supérieur aux deux individus notés depuis et dont les tailles llaient de 1,54 à 2,40 m.

Cette diminution récente des captures est donc certainement due à l'augmentation de la taille narchande mais également à une diminution générale du stock qui apparaît clairement si l'on se apporte aux statistiques dressées depuis 40 ans par les Services de la Marine marchande.

**tatistiques et évolution des captures au cours des dernières années.**

L'examen des statistiques, qui ne tiennent compte que des captures effectuées par les seuls nscrits maritimes, tant en estuaire qu'en rivière pendant la période de pêche limitée en fait au second rimestre de l'année, donne par périodes de 5 ans les résultats suivants :

| Périodes | Moyenne annuelle (en tonnes) | Périodes | Moyenne annuelle (en tonnes) |
|---|---|---|---|
| 1915-1920 | 19 | 1941-1945 | 38,5 |
| 1921-1925 | 28,5 | 1946-1950 | 12 |
| 1926-1930 | 23 | 1951-1955 | 13 |
| 1931-1935 | 23 | 1956-1960 | 11 |
| 1936-1940 | 26 | | |

Ces chiffres indiquent une décroissance des apports qui, d'une moyenne de plus de 20 tonnes ar an entre 1915 et 1940, sont tombés à 12 entre 1946 et 1960. Ils sont malheureusement très complets puisqu'ils ne nous renseignent pas sur le tonnage capturé par les pêcheurs non inscrits aritimes et dont la production, bien que limitée à la Garonne et à la Dordogne, est par contre imulée par les prix élevés offerts par les marchands de caviar. Elle doit être cependant nettement upérieure à celle réalisée par les seuls inscrits puisqu'en 1950, DARLET et PRIOUX (1950) estimaient production à 50 tonnes alors que les statistiques n'en mentionnent que 10.

Ces statistiques ne peuvent donc être considérées que comme un indice exprimant l'intensité la pêche faite en rivière sur un stock en concentration génétique, indice dont la valeur au cours ces dernières années peut être utilement comparée au nombre d'esturgeons rapportés par les alutiers de La Rochelle.

| Années | Tonnage capturé en Gironde (en tonnes) | Nb d'esturgeons débarqués à La Rochelle | Années | Tonnage capturé en Gironde (en tonnes) | Nb d'esturgeons débarqués à La Rochelle |
|---|---|---|---|---|---|
| 1948 | 6,7 | (120) | 1955 | 14,9 | 16 |
| 1949 | 8,2 | 79 | 1956 | 17 | 14 |
| 1950 | 9,9 | 39 | 1957 | 10 | ? |
| 1951 | 15,8 | 22 | 1958 | 12 | 2 |
| 1952 | 19,5 | 8 | 1959 | 8 | 2 |
| 1953 | 10,3 | 8 | 1960 | 8 | 2 |
| 1954 | 6,3 | 10 | | | |

On peut en effet admettre que la fréquence des captures faites en mer, c'est-à-dire pendant phase de dispersion, donne une idée de l'abondance du stock, l'esturgeon ne faisant alors l'objet

d'aucune pêche particulière et n'étant pris qu'occasionnellement par les chalutiers en fonction du pl ou moins grand nombre d'individus vivant au large de l'estuaire.

Cette comparaison montre immédiatement, qu'entre 1948 et 1952, il existe une corrélatio inverse entre ces deux données, le nombre d'esturgeons pris en mer tombant de 120 à quelqu individus seulement en même temps que le tonnage capturé en Gironde passait de 6,7 à 19,5 (fig. 5, courbe A).

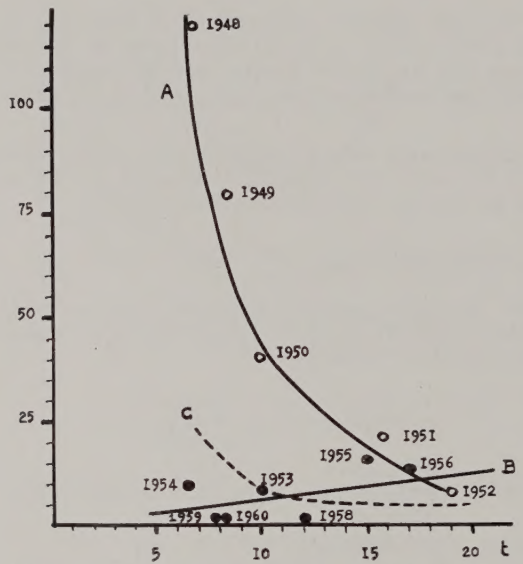



FIG. 5. — *Relation entre le nombre de captures faites en mer par les chalutiers de La Rochelle* (en ordonnées) *et le tonnage pêché en Gironde* (en abcisses) *de 1948 à 1960.*

L'augmentation de l'intensité de capture en r vière s'est donc traduite par une diminution acc lérée du stock jusqu'en 1952, date à laquelle corrélation entre ces deux données semble chang de signe, le petit nombre de poissons pris par l chalutiers ne correspondant plus maintenant qu des pêches en Gironde de l'ordre de 6 à 12 t p an (fig. 5, droite B).

On remarquera d'ailleurs que l'améliorati constatée en rivière en 1955-56, avec des appo voisins de 16 t, s'est également traduite par un pl grand nombre de captures faites par les chalutie ce qui place ces deux années au voisinage de l'i tersection entre A et B, tandis que les anné 1953-54 et 1958 à 1960 s'en écartent netteme

On peut donc considérer, qu'au cours de c dernières années, le stock a été notablement appa vri, et particulièrement en individus de gran taille, puisque les points ainsi obtenus se plac tous au-dessous de la courbe C tracée, pour te compte de la diminution des apports due au cha gement de la taille marchande, avec des vale de 80 % inférieures à celles de la courbe A.

Il y a là un phénomène inquiétant, dont la r ponsabilité ne saurait être attribuée qu'à une pê trop intensive, légale sur les adultes et illég sur les jeunes, mais entraînant en définitive une réduction importante du stock dans une région pourtant les conditions naturelles sont demeurées assez satisfaisantes puisque l'on n'y rencontre les causes, telles que pollutions industrielles importantes, barrages ou rectifications du lit fluv ayant provoqué ailleurs la disparition progressive des esturgeons des principaux cours d' d'Europe.

**Conclusion.**

L'examen des captures d'esturgeons faites en mer par les chalutiers du port de la Roch entre 1947 et 1960, montre que la pénétration dans les eaux de la Gironde où s'effectue la po débute dès le mois d'avril et s'intensifie au printemps pour atteindre son maximum en juillet-a En octobre, on assiste à une brusque migration de retour vers la mer où l'esturgeon séjourn jusqu'en mars prochain.

C'est durant l'hiver que l'aire de distribution a tendance à être la plus étendue mais la majo de la population se cantonne sur les fonds de 20 à 50 m et dans un rayon de 40 milles autou l'embouchure de la Gironde.

Elle se compose surtout d'individus dont nous avons pu relever les tailles comprises entre et 2,20 m, mais aussi de poissons plus petits, car *il semble certain* que les jeunes esturgeons gagn la mer à partir de 50 cm.

La fixation à 1,45 m de la taille marchande de l'esturgeon s'est traduite par une baisse importante des captures *déclarées* depuis 1952 par les chalutiers, une faible partie seulement du stock dépassant cette taille. Cette mesure cependant n'explique pas entièrement le déclin des apports et on peut penser que le nombre des esturgeons de la Gironde s'est considérablement réduit au cours des dernières années par suite de l'augmentation importante de l'intensité de la pêche pratiquée en rivière et en estuaire.

## BIBLIOGRAPHIE


LASSEN (T. E. A.), 1944. — Estudio bio-estadistico del Esturiôn o sollo del Guadalquivir. — *Ministr. Mar. Inst. espanol Oceanogr.* 112 p.

ARLET (M.) et PRIOUX (G.), 1950. — L'esturgeon et le caviar français. — *Bull. franç. Pisciculture,* n° 158 : 5-13.

OULE (L.), 1922. — Sur l'écologie de l'esturgeon (*A. sturio* L.) dans les régions atlantiques de notre pays. — *C. R. Acad. Sci. Paris,* **175** : 1109-1110.

OULE (L.), 1922. — Etude sur l'esturgeon du golfe de Gascogne et du bassin girondin. — *Off. sci. techn. Pêches marit., Notes et Rapp.,* 20.

AGNIN (E.), 1959. — Détermination de l'âge et croissance de l'*Acipenser sturio* L. de la Gironde. — *Bull. franç. Pisciculture,* n° 193 : 152-159.

ELEZ SOTO (F.), 1951. — Observations sur la pêche de l'esturgeon (*Acipenser sturio* L.), dans le Guadalquivir durant l'année 1950. — *Bull. franç. pisciculture,* n° 163 : 49-56.

atistiques des Pêches maritimes, années 1915 à 1956. — *Minist. Tr. publ., Transp. Tour. Paris.* Pour les années suivantes, renseignements communiqués par l'Administration de l'Inscription maritime à Bordeaux.

# LES OMBRINES DES CÔTES ATLANTIQUES DU MAROC

## (avec remarques sur les types conservés au Muséum national d'Histoire naturelle)

par Jean DARDIGNAC

Sept ombrines ont été décrites des côtes européennes et des côtes africaines jusqu'à l'équateur. Pendant longtemps, on n'a connu qu'une seule espèce *Umbrina cirrhosa* (LINNÉ), 1758. CUVIER, dans « Histoire naturelle des poissons » (1830, p. 171-177) la nomme *Umbrina vulgaris*. La nageoire anale possède 22 rayons mous, la ligne latérale 65 écailles ; de teinte assez claire, elle présente sur ses flancs 25 à 30 lignes ondulées bleuâtres bordées de noir.

Dans l' « Ichthyologie des îles Canaries », VALENCIENNES (1835, p. 24) crée deux nouvelles espèces : *Umbrina canariensis* et *Umbrina ronchus*. La première a un corps moins élevé et un œil plus grand que l'ombrine commune ; on compte 29 rayons mous à la dorsale, 45 écailles à la ligne latérale ; les flancs présentent des lignes obliques violacées. Chez la seconde, la hauteur, plus grande, atteint le quart de la longueur totale ; l'anale est plus courte ; il y a 25 rayons mous à la dorsale et 50 écailles à la ligne latérale.

MOREAU (1874, p. 118) décrit *Umbrina lafonti*, pêchée à Arcachon. Sa hauteur est comprise 3 à 4 fois dans la longueur totale ; l'œil est gros, il mesure le quart de la tête et égale presque l'espace interorbitaire. La ligne latérale compte 50 à 52 écailles, la dorsale 27 à 29 rayons mous. Les flancs présentent des bandes brunes obliques.

JORDAN et GUNN (1898, p. 342-343) donnent la description d'*Umbrina valida*. La hauteur est comprise trois fois dans la longueur, l'œil 3 fois et 3/4 dans la tête. Il y a 29 rayons mous à la dorsale. Le corps est marqué de stries obliques violettes.

Pendant près d'un siècle, de 1860 à nos jours, les auteurs qui ont étudié les ombrines ont éprouvé des difficultés à identifier leurs exemplaires à l'une ou l'autre des espèces ci-dessus. STEINDACHNER (7, p. 637-640) considère *U. ronchus* comme synonyme de *U. cirrhosa*. Il décrit minutieusement et donne un excellent dessin d'un poisson qu'il appelle *Umbrina canariensis*. Ses principaux caractères sont une hauteur comprise 3,5 à 3,7 fois dans la longueur totale, un œil compris 3,4 à 4 fois dans la tête, 28 ou 29 rayons mous à la dorsale et 48 à 50 écailles à la ligne latérale. Onze ans plus tard (1882, p. 7-8), il revient sur son jugement, appelle *U. ronchus* les exemplaires qu'il avait primitivement nommés *U. canariensis* et donne la description et un dessin d'une autre espèce qu'il croit être l'*Umbrina canariensis* de VALENCIENNES ; il la nomme *Umbrina cirrhosa* (LINNÉ), var. *canariensis* VALENCIENNES. Se référant à STEINDACHNER, VINCIGUERRA (1883, p. 612) et de nombreux auteurs signalent *U. ronchus*. *Umbrina lafonti* MOREAU, 1874, n'en serait qu'une synonymie.

DIEUZEIDE (1929, p. 133-141), considère *U. lafonti* comme une espèce valable. Pour lui, il existe trois ombrines en Méditerranée : *U. cirrhosa*, *U. lafonti* et *U. ronchus* (= *cirrhosa* var. *canariensis* STEINDACHNER, 1882), cette dernière n'existant pas en Algérie.

CADENAT (1950, p. 219-225) trouve quatre espèces au Sénégal : *U. cirrhosa*, rare, *U. canarien* (= *U. ronchus* STEINDACHNER, 1882), *U. steindachneri* (= *U. cirrhosa* var. *canariensis* STEINDACHN 1882) et *U. ronchus*, de couleur grise à reflets dorés avec des lunules plus claires bordées de noi présentant 24 ou 25 rayons mous dorsaux.

POLL a étudié un grand nombre d'exemplaires d'une ombrine qu'il a d'abord rapporté *U. ronchus* (1949, p. 242) puis à *U. valida* (1954, p. 263-273). La description et le dessin qu'il donne montrent qu'il s'agit d'*U. ronchus* STEINDACHNER, 1882.

Cette récapitulation des travaux antérieurs permet déjà de faire une constatation : o *Umbrina cirrhosa* dont la détermination ne pose pas de problème, on retrouve dans plusieurs c criptions une espèce dont le corps, marqué de bandes obliques, est assez élevé, l'œil grand et possède 28 ou 29 rayons mous dorsaux. Appelée tantôt *ronchus*, tantôt *lafonti* ou encore *canarien* elle semble à première vue ne correspondre à aucune des deux descriptions de VALENCIENNES.

Dans une note présentée en 1956 au Conseil permanent international pour l'exploration d mer, nous avons montré qu'il s'agit bien d'*Umbrina canariensis* VALENCIENNES et que le nom d'*U brina ronchus* ne peut être conservé. Nous décrivons aussi une nouvelle espèce et nous la nomm *Umbrina fusca*. Dans le présent travail, nous reprenons et complétons les résultats de notre prem note.

*Méthodes utilisées.*

L'examen des ombrines au Maroc permet de distinguer trois espèces. Nous avons essay les définir le plus exactement possible en étudiant un nombre important d'exemplaires. Nous a ensuite confronté nos résultats avec ceux des autres auteurs. Nous avons pu également, grâ l'obligeance du regretté Professeur BERTIN, et plus récemment grâce à M. M. BLANC, sous-direc au Muséum, examiner et mesurer les types de CUVIER, de VALENCIENNES, de MOREAU ainsi u divers spécimens conservés dans les collections du Museum national d'histoire naturelle.

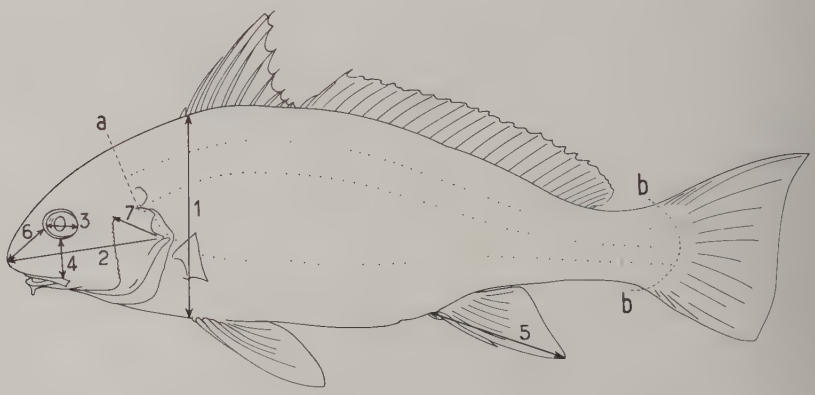



FIG. 1. — *Mode adopté pour effectuer les mensurations et les numérations. 1 hauteur du corps, 2 tête, 3 œil, 4 sous-orbitaire, 5 anale, 6 distance pré-orbitaire, 7 largeur de l'opercule ; a et b limites antérieure et postérieure des numérations d'écailles.*

Les mensurations ont été effectuées au compas, puis converties en pourcentage de la lon totale (L.t.), de la tête (T.) ou de l'œil (O.). Sept caractères métriques sont retenus ici : la ha du corps 100 H.C./L.t., la tête 100 T./L.t., la distance pré-orbitaire 100 Pré-orb./T., l'œil 100 O la distance sous-orbitaire dont l'indice a été calculé par rapport à la tête 100 Ss- Orb. T., e rapport à l'œil 100 Ss- Orb./O., l'opercule 100 Op./T., la longueur de la nageoire 100 L. An./L.t.

En outre, la numération des rayons des nageoires et des écailles de la ligne latérale a été Il convient de faire quelques remarques au sujet de cette dernière. La comparaison des typ

VIER, de VALENCIENNES et de MOREAU aux descriptions qu'en ont donné ces auteurs permet de r qu'ils n'opéraient pas de la même façon. MOREAU comptait les écailles tubulées de la ligne latéproprement dite, CUVIER effectuait ses numérations au-dessus de celle-ci et VALENCIENNES aussous. Les résultats sont très différents et cela a entraîné de nombreuses confusions. De plus, il t insister sur le fait que les numérations d'écailles chez les Sciénidés n'ont le plus souvent qu'une eur relative. Les différences trouvées entre plusieurs espèces ne sont valables que dans la mesure un même observateur a étudié l'ensemble du matériel car de très légères modifications du mode ratoire entraînent souvent des écarts systématiques de trois écailles ou davantage.

La figure 1 indique notre façon d'opérer mensurations et numérations. La sécurité des yennes a toujours été estimée avec un coefficient de risque k = 0,0005.

En plus des caractères métriques et numériques, la forme et la disposition des pores du museau té étudiée ainsi que la coloration. Cette dernière constitue l'un des meilleurs caractères distinctifs on examine des exemplaires parfaitement frais, mais l'exposition au soleil ou la conservation à glace modifient considérablement l'aspect du poisson. Nos observations de couleur ont toujours faites au moment de la capture ou dans les quelques heures suivantes.

## SCRIPTION DES ESPECES MAROCAINES.

Pour la commodité de l'exposé, nous appellerons provisoirement ces espèces A, B et C. Leurs actères définis, nous les déterminerons.

On rencontre assez fréquemment des spécimens de A dépassant 70 cm ; le plus grand que is ayons observé mesurait 78 cm. B est une espèce plus petite ; nous n'avons jamais rencontré xemplaires de plus de 56 cm . C dépasse couramment 75 cm (maximum observé : 77 cm).

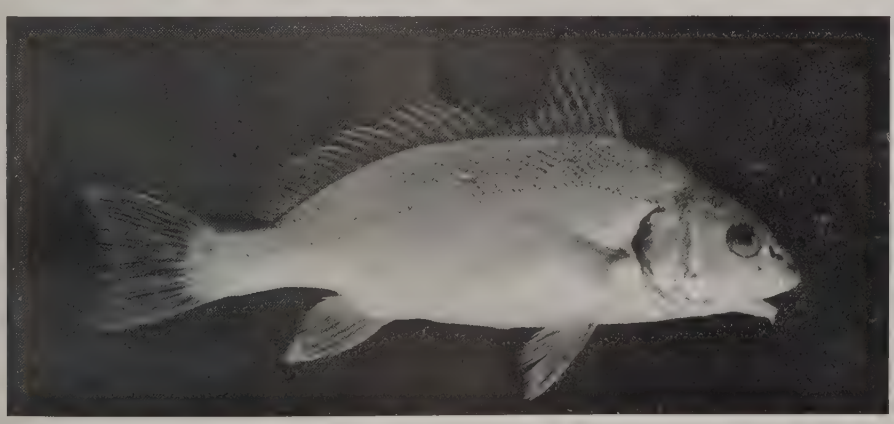


FIG. 2. — *Espèce A* (*L.t.* 25,9 *cm*). Umbrina cirrhosa (LINNÉ).

La teinte générale de l'espèce A (fig. 2) est claire. Le fond, jaune pâle, passe au blanc nacré le tiers ventral du corps. Des chromatophores gris, très petits et nombreux, assombrissent un peu quart dorsal ainsi que le dessus de la tête. Vingt à vingt-cinq bandes sinueuses sont disposées quement sur les flancs, du bas et de l'avant vers le haut et l'arrière ; elles sont argentées et bordées noir ; elles deviennent invisibles sur le ventre. La membrane operculaire est noire, les nageoires ses plus ou moins brunâtres et, en général, assez claires. La deuxième dorsale, un peu plus cée, montre une ou deux bandes longitudinales blanchâtres. Chez les plus grands spécimens, le est d'un gris plus foncé et les lignes sinueusesdeviennent peu visibles. Les jeunes de 10 cm ont toute autre teinte : les lignes sinueuses n'existent pas encore (elles apparaissent vers 12 cm) de larges chromatophores orangés rendent le poisson mordoré.

L'espèce B (fig. 3) a une teinte verte avec des reflets cuivrés ; elle s'estompe sur le ventre dont le fond est blanc. Des chromatophores bruns sont répartis sur tout le corps. Les nageoires dorsales, pelviennes et anale sont brunes, les pectorales finement ponctuées de gris. A l'état frais, on devine

FIG. 3. — *Espèce B* (*L.t. 33,2 cm*). Umbrina canariensis VALENCIENNES.

FIG. 4. — *Espèce C* (♀ *L.t. 46 cm*). Umbrina fusca.

à peine des lignes obliques sur le corps, mais au bout de quelques heures et suivant les conditions de conservation, ces lignes se précisent en brun ou violet ; elles passent par le milieu du bord de chaque écaille. Après quelques jours passés dans la glace le poisson est devenu entièrement gris et les lignes obliques ressortent en gris plus sombre sur le corps.

L'espèce C (fig. 4) est remarquablement sombre. Un pigment brun mordoré est uniformément réparti sur les trois quarts supérieurs du corps ; il s'estompe sur le ventre dont le fond est blanc. Des chromatophores noirs, très densément répartis, assombrissent le corps dans son ensemble et

out dans les deux tiers supérieurs. Sauf sur la région ventrale, il existe des taches plus claires a dimension d'une à trois écailles, irrégulièrement bordées de noir. Ces taches deviennent moins eptibles chez les très grands spécimens. La membrane operculaire ne présente pas la tache si tante chez l'espèce A ; tout au plus est-elle parfois atteinte par la pigmentation générale du s chez les individus de plus de 40 cm. Les nageoires dorsales sont brunes, la seconde plus ée que la première ; les pectorales sont grises, les pelviennes et l'anale noires. Les jeunes de 20 cm sont moins sombres, les taches argentées y sont particulièrement visibles. La deuxième ale présente chez eux deux rangées longitudinales de taches blanches ; ces taches dispa- ent chez les individus de plus de 40 cm. En revanche, notre plus petit exemplaire (10 cm) est pr que autant pigmenté qu'un adulte et bien plus que les poissons de 20 à 30 cm.

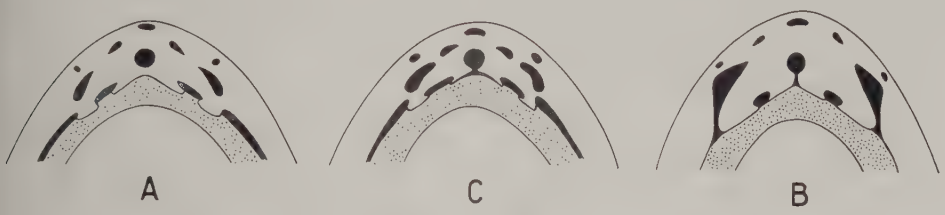



FIG. 5. — *Pores du museau chez les trois espèces A, B, C.*

Le museau présente inférieurement huit pores en deux rangées : cinq externes et trois internes ; e la lèvre supérieure, son bord plus ou moins échancré dessine deux paires de lacinies. Les pores a rangée interne n'ont pas la même disposition chez les trois espèces. Chez A, ils sont tous éloignés des échancrures marginales ; chez C, le pore central est tangent au bord interne ; B, les trois pores communiquent largement avec les échancrures et les deux pores latéraux, de fo e triangulaire, sont particulièrement marqués (fig. 5).

***Caractères métriques.***

*Hauteur du corps* (fig. 6) les trois espèces diffèrent notablement par caractère. A se distingue une faible hauteur ; B a un corps remarquablement élevé ; C est intermédiaire. En valeurs ennes, les variations de 100 H.C./L.t. en fonction de la taille sont les suivantes : chez A, ce centage décroît de 25,3 (jeunes de moins de 10 cm) aux environs de 23 (adultes de 70 cm) ; B, il croît de 28,0 (L.t. 7 cm) à 30,0 pour les plus grandes tailles ; chez C, il reste constamment à 26,0. Les valeurs extrêmes observées sont chez A 22,2 (L.t. 54,4 cm) et 27,7 (L.t. 3,4 cm), ch B 26,0 et 31,8, chez C 24,1 et 27,3.

*Tête* (fig. 7). Ses proportions sont assez voisines jusqu'à une vingtaine de cm. Pour des tailles ieures, B a une tête relativement plus grande que A et C. A 55 cm, 100 T./L.t. est égal à 25,7 B, 21,8 chez C, 21,2 chez A. La variation de cet indice en fonction de la longueur totale est ssante à étudier. Jusqu'à 15 cm il va en décroissant chez les 3 espèces, mais alors qu'il co nue à diminuer chez A et C, il se met à augmenter chez B.

Il faut aussi noter chez C une brusque augmentation de 100 T./L.t. entre 59 et 66 cm ; au- de cette taille, la décroissance se poursuit. Le même phénomène semble se produire aussi chez ntre 74 et 78 cm, mais le nombre de grands individus étudiés étant très faible il n'est pas ible de conclure.

*Œil* (fig. 8). Le rapport de l'œil à la tête est très variable avec la taille, mais pour une longueur donnée il diffère notablement d'une espèce à une autre. Chez A, 100 O./T. décroît de 27,5 3 cm) à 10,5 (L.t. 78 cm), chez B, de 31,0 (L.t. 6 cm) à 19,5 (L.t. 56 cm) et chez C, de 25,0 10 cm) à 14,0 (L.t. 77 cm). B apparaît donc avec un œil beaucoup plus grand que A et C.

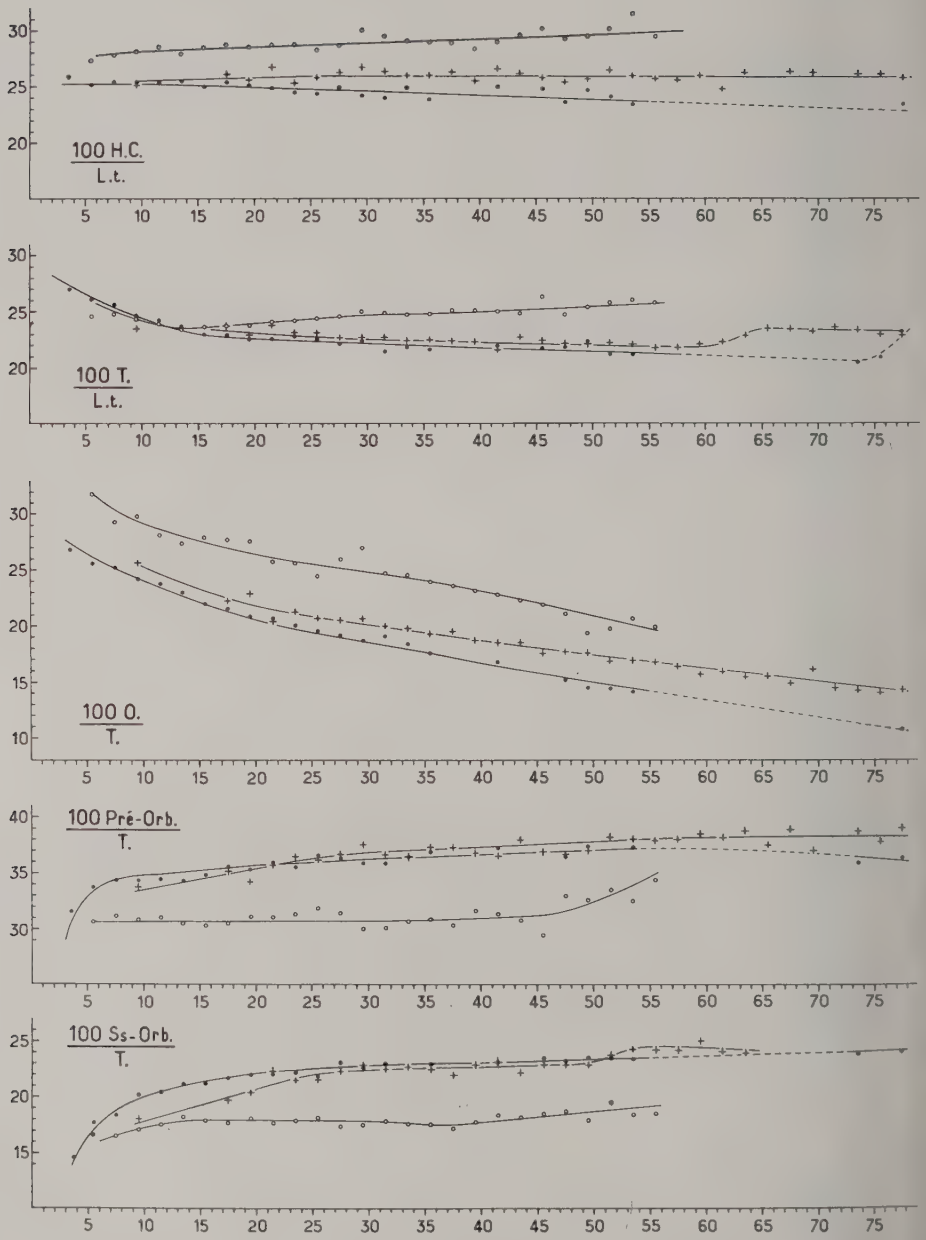



Fig. 6 à 10. — *Variation de la valeur des indices : hauteur du corps, tête, œil, pré-orbitaire, sous-orbitaire.* ● U. cirrhosa, **o** U. canariensis, + U. fusca.

*Pré-orbitaire* (fig. 9). B se distingue par une distance pré-orbitaire beaucoup plus courte que d : les deux autres ombrines.

Voici les valeurs extrêmes observées de 100 Pré-Orb./T. avec les tailles correspondantes e parenthèses :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A | 30,0 | (4 cm) | 39,0 | (50, 52, 53 cm) |
| B | 29,6 | (20 cm) | 34,9 | (55 cm) |
| C | 33,6 | (19 cm) | 40,0 | (63 cm) |

En moyenne, chez B, 100 Pré-Orb./T. reste compris entre 30,5 et 31,0 jusqu'à 40 cm et croît ite pour atteindre 34,5 à 54 cm. Chez A et C, après une augmentation rapide jusqu'à 20 cm, il rie entre 35 et 38. Notons que C a des valeurs légèrement supérieures à A.

*Sous-orbitaire* (fig. 10). La valeur de 100 Ss-Orb./T. permet aussi d'isoler très nettement B. r des tailles supérieures à 20 cm cet indice est toujours inférieur à 20 chez B (en moyenne 17,8

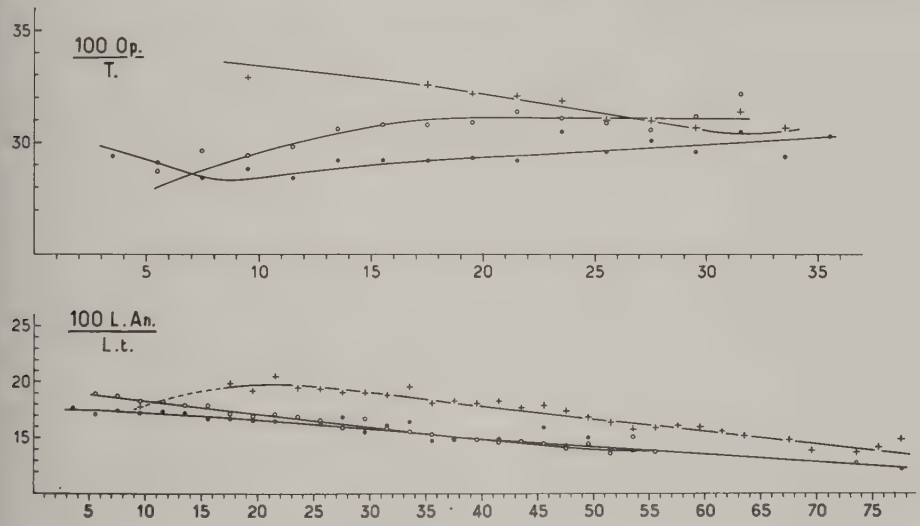



Fig. 11 et 12. — *Variation de la valeur des indices : opercule, longueur de l'anale.*
● U. cirrhosa, ○ U. canariensis, + U. fusca.

.2) alors qu'il est supérieur chez A et C (en moyenne 21 à 24 chez A et 21 à 24,5 chez C). Les eurs de 100 Ss-Orb./T. chez C sont légèrement inférieures aux valeurs correspondantes de A

| Espèce | Taille en cm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 10 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 |
| A | 64 | 84 | 95 | 115 | 130 | 147 | 168 | 188 | |
| B | | 59 | 65 | 70 | 73 | 84 | 98 | | |
| C | | 71 | 83 | 104 | 117 | 128 | 145 | 161 | 177 |

Tabl. 1. — *Valeurs moyennes de 100 S s-Orb./O. en fonction de la taille chez les trois espèces étudiées.*

à 50 cm ; c'est l'inverse au-dessus de 54 cm . Il est parfois commode de comparer le sous- aire à l'œil. Chez B, ce dernier est toujours plus grand ; chez A et C, il est plus petit pour des s supérieures à 25 cm . Le tableau 1 donne les valeurs moyennes de 100 Ss-Orb./O. en fonc- de la longueur totale chez les trois ombrines.

*Opercule* (fig. 11). Il a des proportions voisines chez les trois ombrines lorsque la taille dép... 35 cm, mais chez les jeunes, on note des différences appréciables : C possède un opercule s... blement plus grand que celui des deux autres espèces. De plus, la variation du rapport 100 O... en fonction de la taille n'est pas la même : chez A il décroît de 30 (L.t. 3 cm) à 28,2 (L.t. 9 ... pour croître ensuite jusqu'à 32 (L.t. 75 cm); chez C, il décroît de 34 (L.t. 10 cm) à 30 (L.t. 33 ... pour atteindre 32,8 aux plus grandes tailles observées (77 cm); chez B, il va en augmentant de ... (L.t. 6 cm) à 31,2 (L.t. 20 cm) et reste constant au delà.

*Nageoire anale* (fig. 12). En valeurs moyennes, 100 L. An./L.t. décroît chez A de 17,5 ... 3 cm) à 12,5 (L.t. 78 cm); chez B, de 18,8 (L.t. 6 cm) à 13,8 (L.t. 55 cm). Les proportions ... donc voisines. Chez C au contraire, 100 L. An./L.t. croît d'abord de 18 (10 cm) à 19,9 (L.t. 22 ... puis diminue jusqu'aux environs de 14 pour les plus grands exemplaires. L'anale apparaît donc n... ment plus longue chez C. La dispersion des valeurs étant faible pour les trois espèces, C peut ... assez facilement isolée par ce seul caractère.

***Caractères numériques.***

Un certain nombre d'entre eux ne présente aucun intérêt car ils sont pratiquement cons... chez tous les Sciénidés. Nous ne les citons que pour mémoire. La première nageoire dorsale po... dix rayons épineux dans 95 % des cas et très re... ment neuf ou onze. Les pectorales ont 1... ou 18 rayons, les pelviennes un rayon dur et in... rayons mous (tout à fait exceptionnellement q... tre ou six) et l'anale une épine et sept rayons. I... y a toujours 25 vertèbres. En revanche, deux c... ac... tères présentent un très grand intérêt : les ra... ons de la deuxième nageoire dorsale et la ligne lat... ale.

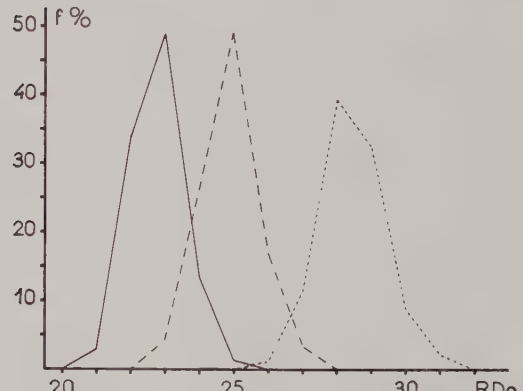



Fig. 13. — *Numération des rayons mous de la 2e dorsale.* (———) *A,* (....) *B,* (- - - - -) *C.*

*Rayons de la deuxième dorsale* (fig. 13). La deuxième nageoire dorsale possède une épi... e... un certain nombre de rayons. Chez A, on eu... rencontrer 21 à 25 rayons mous, les nombr... les plus fréquents étant 23 et 22. Pour 416 indi... lus, la moyenne est $M_A = 22{,}76 \pm 0{,}12$. Chez ..., il y en a 26 à 31 et le plus fréquemment 28 o... 29. Pour 379 individus, la moyenne est $M_B = ...{,}6... \pm 0{,}17$. Chez C, on trouve 23 à 27 rayons, ... le plus souvent 25. La moyenne pour 120 ind... dus est $M_C = 24{,}88 \pm 0{,}20$.

| Espèce | Niveau de la numération | Nombre d'individus | Valeurs extrêmes | Mode | Moyenne |
|---|---|---|---|---|---|
| A | L. lat. | 173 | 49 - 56 | 52 | 52,04 ± 0,... |
| | Au-dessus de L. lat. | 58 | 64 - 77 | - | 71,29 ± 1,... |
| | Au-dessous de L. lat. | 132 | 55 - 64 | 58 | 58,73 ± 0,... |
| B | L. lat. | 78 | 48 - 55 | 51 | 51,73 ± 0... |
| | Au-dessus de L. lat. | 22 | 54 - 61 | - | 58,27 ± 1... |
| | Au-dessous de L. lat. | 21 | 47 - 51 | - | 49,14 ± 1... |
| C | L. lat. | 122 | 49 - 55 | 51 | 51,51 ± 0... |
| | Au-dessus de L. lat. | 106 | 64 - 79 | - | 70,58 ± 0... |
| | Au-dessous de L. lat. | 155 | 52 - 62 | 58 | 57,78 ± 0... |

Tabl. 2. — *Résultats des numérations d'écailles chez les trois espèces étudiées.*

*Ligne latérale.* Le tableau 2 donne pour chaque espèce les extrêmes, les modes et les moyennes s numérations d'écailles de la ligne latérale ; il donne aussi les mêmes indications pour des numé-ions longitudinales effectuées au-dessus et au-dessous de la ligne latérale.

On voit que si la ligne latérale proprement dite ne permet pas de différencier les trois ombrines, les ux autres numérations permettent de reconnaître sans aucun doute possible l'espèce B qui, par leurs, possède des écailles plus grandes et plus régulièrement disposées.

*En résumé,* il ressort de l'étude précédente que les caractères essentiels sur lesquels doit être sée une détermination sont les suivants : hauteur du corps, diamètre de l'œil, distances pré-orbitaire sous-orbitaire, longueur de l'anale, nombre de rayons dorsaux et nombre d'écailles sur une ligne gitudinale. En ce qui concerne les caractères métriques, il conviendra de tenir compte de leur riation avec la taille. Enfin, la coloration et la disposition des pores du museau donneront des ren-gnements importants.

## S ESPECES MAROCAINES COMPAREES AUX SPECIMENS EN COLLECTION AU MUSEUM.

Les trois espèces définies, nous avons examiné les ombrines en collection au Muséum national Histoire naturelle, et comparé nos résultats aux descriptions des auteurs.

### *Espèce A.*

Son identification ne pose pas de problème ; c'est *Umbrina cirrhosa* (Linné), 1758. Nous l'avons lgré tout comparée aux types de Cuvier (*Umbrina vulgaris*), n$^{os}$ 7462, 7463, 7466 et 1962 des lections du Muséum. Le tableau 3 donne les résultats de nos observations. Les indices et les nu-rations concordent avec nos résultats du Maroc.

| N° | L.t. (cm) | 100 H.C. | 100 T. | 100 O. | 100 Pré-Orb. | 100 Ss-Orb. | 100 Op. | 100 L.An. | Rayons $D_2$ | Nombre d'écailles | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | L.t. | L.t. | T. | T. | T. | T. | L.t. | | Au-dessus de L. lat. | L. lat. | Au-dessous de L. lat. |
| 7462 | 23,8 | 22,9 (24,8) | 21,9 (22,4) | 20,2 (19,7) | 34,6 (35,8) | 22,1 (22,3) | 31,7 (29,4) | 15,1 (16,3) | 22 (22,76) | 69 (71,29) | 52 (52,04) | 60 (58,73) |
| 7463 | 29,7 | 24,6 (24,6) | 21,7 (22,1) | 18,6 (18,6) | 35,7 (36,2) | 22,5 (22,6) | 29,5 (29,8) | 15,2 (15,8) | 24 | 71 | 50 | 60 |
| 7466 | 35,5 | 23,1 (24,4) | 22,4 21,9 | 17,6 (17,5) | 35,2 (36,6) | 22,0 (22,8) | 28,9 (30,2) | 14,8 (15,3) | 23 | 69 | 52 | 62 |
| 1962 | 34 env. | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 63 | 51 | 59 |

Tabl. 3. — *Observations effectuées sur les types d'*Umbrina vulgaris Cuvier
*(les moyennes définies au Maroc pour A, aux tailles correspondantes, sont indiquées entre parenthèses).*

### *Espèce B.*

Nous l'avons comparée aux spécimens suivants des collections du Muséum :

*brina canariensis* Valenciennes ; origine : Canaries (Webb et Berthelot), type n° A 5669 ;

*brina cirrhosa* (Linné) ; origine : Canaries (Webb et Berthelot), n° 2983 ;

*brina lafonti* Moreau ; origine : Arcachon, type n° 7307 ;

*brina lafonti* Moreau ; origine : 2 exemplaires achetés à la pêcherie d'Alger le 28 février 1929 (D$^r$ R. Dieuzeide), n° 2910 et 2911.

Le tableau 4 donne le résultat de nos observations.

Si l'on considère les quatre dernières lignes, on voit que les valeurs trouvées pour les exemplaires du Muséum sont suffisamment proches des moyennes marocaines pour qu'on puisse considérer qu'il s'agit de la même espèce.

| N° | L.t. (cm) | 100 H.C. / L.t. | 100 T. / L.t. | 100 O. / T. | 100 Pré-Orb. / T. | 100 Ss-Orb. / T. | 100 Op. / T. | 100 L.An. / L.t. | Rayons $D_S$ | Nombre d'écailles | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Au-dessus de L. lat. | L. lat. | Au-dessous de L. lat. |
| A 5669 *canariensis* type | 36,4 | 23,9 (29,0) | 21,8 (24,8) | - | 27,7 env. (30,8) | 16,4 (17,8) | 31,4 (31,3) | - | 29 (28,62) | 57 (58,27) | 51 (51,73) | 47 (49,14 |
| 2983 | 21,8 | 30,3 (28,6) | 23,6 (24,0) | 28,2 (25,6) | 29,1 (30,5) | 17,5 (17,8) | 31,1 (31,2) | 17,4 (16,9) | 28 | 56-57 | 55 | 45 |
| 7307 *lafonti* type | 34,1 | 29,0 (29,0) | 23,2 (24,8) | 23,4 (23,8) | 27,8 (30,7) | 17,7 (17,8) | 31,6 (31,3) | - | 28 | - | 48 | - |
| 2910 | 30,25 | 27,1 (28,9) | 25,0 (24,7) | 23,8 (24,4) | 31,1 (30,6) | 19,9 (17,8) | 29,8 (31,2) | 15,2 (16,0) | 27 | 58,60 | 50 | 49 |
| 2911 | 25,5 | 28,8 (28,7) | 25,1 (24,3) | 26,2 (25,1) | 28,1 (30,6) | 18,8 (17,8) | 30,5 (31,2) | 15,7 (16,5) | 28 | 56-58 | 50 | 49 |

TABL. 4. — *Observations effectuées sur les types d'*Umbrina canariensis VALENCIENNES, Umbrina lafonti MO[illegible] *et sur trois autres spécimens des collections du Muséum (les moyennes définies pour B aux tailles correspondantes sont portées entre parenthèses).*

En revanche, le type d'*Umbrina canariensis* présente des différences notables avec B en ce qui concerne les proportions calculées par rapport à la longueur totale ; mais il faut remarquer que ce type est constitué par une moitié de poisson montée à sec sur une plaque de verre. Le montage est manifestement défectueux, le poisson ayant été étiré et la hauteur de son corps diminuée. Il ne faut donc pas tenir compte des valeurs de 100 T./L.t. et de 100 H.C. L.t. Celle de 100 Pré-Orb. T[illegible] ne fournit qu'un simple ordre de grandeur et n'est pas très différente de la valeur trouvée pour B. On obtient de meilleurs résultats avec 100 Ss-Orb./T. car ni le sous-orbitaire, tel que nous le mesurons ni la tête ne sont affectés par ces déformations. La valeur de ce rapport et les caractères numériques lèvent toute hésitation. L'espèce B est *Umbrina canariensis* VALENCIENNES.

Nous y rattachons encore 5 jeunes spécimens des collections du Muséum, les n° 12 208 à 12 [illegible] étiquetés : *Umbrina ronchus* VALENCIENNES, origine Maroc (don de M. DU GAST), ainsi qu'un exemplaire en collection au Musée océanographique de Monaco et étiqueté *Umbrina ronchus*. Princesse Alice St. 780, 22/23 juin 1897, Mazagan, tramail, 11 m.

Il est maintenant possible d'indiquer les synonymies certaines de l'ombrine des Canaries. La liste ci-après ne comprend que des descriptions suffisamment précises pour éviter toute confusion.

*Umbrina canariensis :* GÜNTHER (1860, p. 274 - 275), d'après VALENCIENNES ; STEINDACHNER (1867, p. 638-640, pl. VI, fig. 1); CADENAT (1950, p. 221, 306 et fig. 156, p. 222); ROUX (1[illegible] p. 189-190).

*Umbrina lafonti :* MOREAU (1874, p. 118 et 1881, p. 375-378); GRUVEL (1923, p. 68, fig. [illegible]); DIEUZEIDE (1929, p. 151-161, fig. 3-8, pl. IV); GRUVEL (1931, fig. 19, p. 104).

*Umbrina ronchus :* GÜNTHER (1860, p. 275); STEINDACHNER (1882, p. 8); VINCIGUERRA (1[illegible] p. 612); GRUVEL et BOUYAT (1906, pl. 16, fig. 45); PIETSCHMANN (1906, p. 104, 121), PELLEGRIN (1912, p. 259); KOEFOED (1927, p. 125); POLL (1949, p. 232).

*Sciaena ronchus :* LOZANO-REY (1952, p. 241-243, pl. 17, 20).

*Umbrina valida :* Jordan et Gunn (1898, p. 342-343); Poll (1954, p. 263-273, fig. 79-80, pl. II, fig. 3 et pl. IX, fig. 3).

*Umbrina cirrhosa :* Roule (1919, p. 147), mais le spécimen cité est en collection à Monaco sous le nom d'*Umbrina ronchus*.

En résumé, *U. lafonti* Moreau et *U. valida* Jordan et Gunn ne sont pas des espèces valables ; *ronchus* est une dénomination erronée pour l'espèce B. Certains auteurs avaient formulé cette hypothèse, au moins en partie, depuis longtemps ; l'examen des types a permis de trancher la question.

### *Espèce C.*

Un grand nombre de ses caractères sont intermédiaires entre ceux d'*Umbrina canariensis* et ceux d'*Umbrina cirrhosa* dont elle est assez proche. Peut-on la considérer comme une espèce valable ? Nous pensons que oui car certaines proportions du corps la différencient nettement, en particulier 100 Op./T. et 100 L. An./L.t. qui ne la situent pas entre les espèces précédentes. De plus, sa pigmentation sombre et très dense est caractéristique. On est tenté de la rattacher à *Umbrina ronchus*. Nous l'avons donc comparée au type de Valenciennes, conservé au Muséum sous le numéro A. 5546 ; comme celui d'*U. canariensis*, il est monté à sec sur une plaque de verre. Le tableau 5 donne que ses principaux caractères, avec, pour comparaison, les chiffres correspondants de C.

| | L.t. (cm) | 100 H.C. / L.t. | 100 T. / L.t. | 100 O. / T. | 100 Pré-Orb. / T. | 100 Ss-Orb. / T. | 100 Op. / T. | 100 L.An. / L.t. | Rayons $D_2$ | Nombre d'écailles | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Au-dessus de L. lat. | L. lat. | Au-dessous de L. lat. |
| A 5546 | 27 | 20,1 | 21,5 | - | - | 21,1 | 30,3 | 15,5 à 16,5 | 25 | 73 env. | 50 | 60 env. |
| yennes pèce C | 27 | 26,0 | 22,6 | 20,5 | 36,4 | 22,2 | 31,0 | 19,3 | 24,88 | 70,58 | 51,51 | 57,78 |

Tableau 5

Autant qu'il soit possible de s'en rendre compte à travers les déformations dues au montage, cet exemplaire est une *Umbrina cirrhosa* et non un spécimen de C. Il diffère également de la description que Valenciennes donne d'*U. ronchus :* la longueur totale est ici 27 cm contre 50 cm dans « Ichthyologie des îles Canaries » ; la hauteur du corps est très faible, 100 H.C./L.t. est égal à 20,1 contre 25,0 dans la description. Il est donc très improbable que le spécimen conservé au Muséum soit le type de Valenciennes à moins que des erreurs typographiques se soient glissées dans la description, malheureusement assez imprécise. Analysons celle-ci : le nombre de rayons à la deuxième nageoire dorsale peut correspondre aussi bien à C qu'à *U. cirrhosa* ; il en est de même pour le nombre d'écailles de la ligne latérale (60) qui diffère du chiffre donné par Cuvier uniquement parce que celui-ci comptait au-dessus de la ligne latérale *sensu stricto*, alors que Valenciennes comptait au-dessus de celle-ci, comme on a pu le constater en effectuant les numérations sur les types d'*Umbrina canaris* et d'*Umbrina canariensis*. Les différences indiquées pour la tête et la hauteur du corps excèdent pas les variations individuelles que nous avons constatées chez *U. cirrhosa*. L'anale est indiquée comme plus courte que chez l'ombrine commune alors que chez C elle est nettement plus longue. L'écaille du post-temporal dont Valenciennes considérait la petitesse comme le caractère plus saillant d'*Umbrina ronchus*, est chez C tout aussi grande que chez les deux autres espèces. Enfin, les indications de couleur sont très insuffisantes et ne correspondent qu'imparfaitement à C.

Dans ces conditions, *Umbrina ronchus* ne peut être identifiée avec certitude. Il n'est pas totalement exclu que ce soit la même espèce que C, mais il semble plus vraisemblable qu'elle tombe en synonymie avec *Umbrina cirrhosa* comme le pensait Steindachner en 1867. Le doute ne pouvant être levé, nous pensons qu'*Umbrina ronchus* doit être reléguée au rang d'espèce incertaine. C'est pourquoi cela que nous avons appelé C : *Umbrina fusca*.

***Umbrina steindachneri*** CADENAT, 1950.

Nous n'avons jamais rencontré cette espèce au Maroc. Très bien décrite en 1882 par STEINDACHNER, sous le nom d'*Umbrina cirrhosa* (LINNÉ), var. *canariensis* VALENCIENNES, elle a été considérée comme une espèce valable par CADENAT (1950, p. 221). Nous n'avons pu en examiner qu'un spécimen rapporté du Gabon par GRUVEL, conservé au Muséum sous le n° 1393, et dont voici les principaux caractères :

L.t. : 22,7 cm ; 100 H.C./L.t. : 28,1 ; 100 T./L.t. : 22,7 ; 100 O./T. : 27,2 ; 100 Pré-Orb./T. : 33 ; 100 Ss-Orb./T. : 21,4 ; 100 Op./T. : 28,1 ; 100 L. An./L.t. : 17,4; rayons $D_2$ : 28 ; nombre d'écailles 62 (sup.), 52 L. lat), 53 (inf.).

*Umbrina steindachneri* semble assez proche de l'ombrine des Canaries par sa hauteur, sa distance préorbitaire, le nombre de ses rayons dorsaux ainsi que par les proportions de son œil. Elle en diffère par l'opercule, beaucoup plus petit et la distance sous-orbitaire beaucoup plus grande, ces deux indices ayant des valeurs extérieures aux limites observées chez *U. canariensis*, la coloration surtout est totalement différente. Ses bandes sinueuses bordées de noir font penser à *Umbrina cirrhosa* mais elles sont beaucoup plus marquées et se prolongent sur le dessus et les côtés de la

**REMARQUES BIOLOGIQUES.**

Le manque de données suffisantes ne nous permet pas d'étudier convenablement la biologie des ombrines. Seules quelques remarques peuvent être faites ; elles portent uniquement sur nos observations marocaines.

***Répartition bathymétrique.*** Les trois espèces ne fréquentent pas les mêmes fonds. *U. cirrhosa* et *U. fusca* sont assez littorales, la première plus que la seconde. *U. canariensis* se rencontre sur tout le plateau continental jusqu'aux fonds de 200 m.

*Umbrina cirrhosa* est, en général, pêchée à la ligne le long des côtes rocheuses du Maroc septentrional et central. On ne la trouve jamais à l'état adulte dans les apports des chalutiers. Les jeunes fréquentent les estuaires et même le cours inférieur des fleuves. La majorité de ceux que nous avons étudiés provient de l'oued Sebou, où cinq pêches à la senne nous ont donné les résultats suivants :

13 août 1953, Port-Lyautey (15 km de l'embouchure), 239 individus de 3 à 15 cm : mode principal 7 cm, mode secondaire 11 cm ;

8 octobre 1953, Moghrane (50 km de l'embouchure), 3 exemplaires de 13 à 16 cm ;

15 octobre 1953, Moghrane, 1 exemplaire de 18 cm ;

20 novembre 1953, Mehdia (embouchure), 4 exemplaires de 10 à 17 cm ;

1er juillet 1955, Port-Lyautey, 52 individus de 3 à 8 cm ; mode principal 5 cm, mode secondaire 7 cm.

Pendant l'hiver, les chalutiers travaillant dans la région de Mehdia (fonds de 25 à 40 m) apportèrent des poissons un peu plus grands :

3 novembre 1953 : 9 exemplaires de 11 à 21 cm ;

20 novembre 1953 : 18 exemplaires de 14 à 19 cm ; mode 17 cm ;

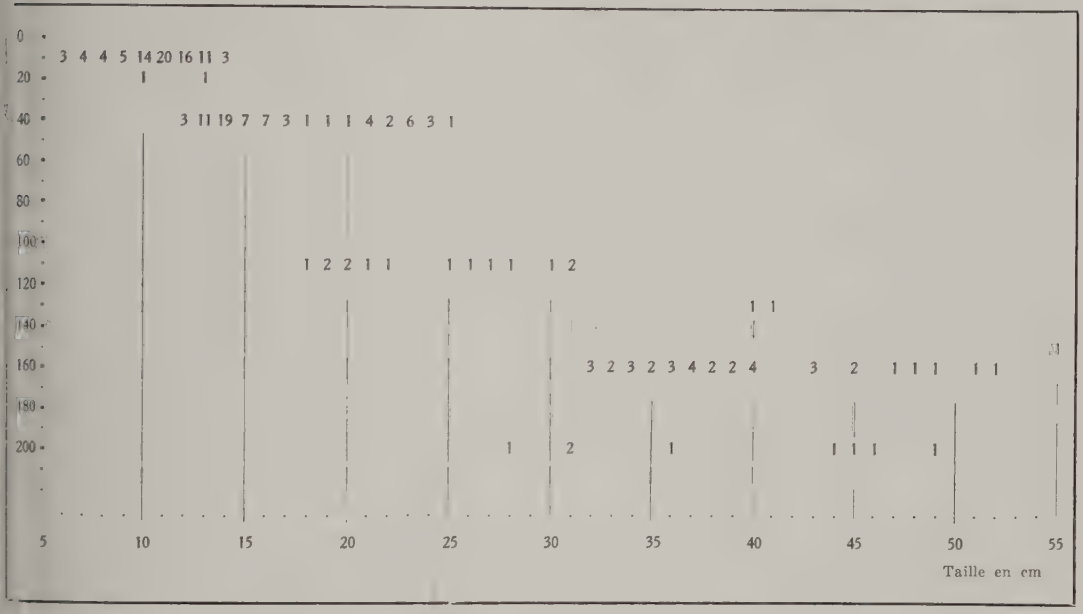
29 décembre 1953 : 109 individus de 11 à 22 cm ; mode principal 14 cm, mode secondaire 21 cm.

Des pêches à la senne, effectuées en juin, août et décembre à l'estuaire de l'oued Sous en décembre à l'estuaire de l'oued Massa ne nous ont rien rapporté.

*Umbrina fusca*. Elle est pêchée de la même façon que la précédente dans la région de Casablanca-Rabat, mais on rencontre parfois quelques adultes isolés dans les apports des chalutiers travaillant par faibles fonds (30-40 m). Le long des plages du sud marocain (Aoreora, embouchure du Draa) elle est l'objet d'une pêche importante à la senne. Nous n'avons jamais rencontré de jeunes à l'embouchure des oueds.

Sur 13 exemplaires de moins de 25 cm, un seul (L.t. 10 cm) a été capturé à la senne de plage mois de décembre dans la région d'Agadir. Sur les douze autres (17 à 25 cm), dix ont été capturés la ligne, deux seulement au chalut par faibles fonds. Il semble donc que les jeunes d'*Umbrina fusca* cantonnent dans la zone tout à fait littorale.

*Umbrina canariensis*. La plus grande partie des apports provient des chalutiers qui en ramènent s souvent plusieurs caisses. Les jeunes se tiennent près de la côte et semblent gagner progressiment le large. Les pêches d'estuaire, à la senne, ne nous en ont jamais ramené. Le tableau 6 donne répartition des tailles en fonction de la profondeur durant la période hivernale (fin décembre - mars). Au printemps et en été, on rencontre aussi des adultes de 30 à 45 cm sur les fonds de à 30 m où ils sont pêchés à la ligne et au tramail.




Tabl. 6. — Umbrina canariensis : *répartition des tailles des poissons en fonction de la profondeur pendant la période hivernale (de décembre à mars).*

***Croissance linéaire.*** Les courbes de la figure 14 sont établies par la scalimétrie, mais les résul- doivent être considérés avec une certaine prudence car les écailles des ombrines marocaines t en général assez difficiles à interpréter. Les anneaux s'inscrivent de façon très inégale ; près centre, ils sont difficiles à voir ; à partir de la troisième année, ils sont plus nets, mais chez les nds exemplaires, ils se confondent parfois à la périphérie. Le tableau 7 donne pour chacune des èces et pour chaque classe d'âge le nombre d'exemplaires à partir desquels la taille moyenne a été ulée.

| Nombre d'hivers ..... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *cirrhosa* ..... | 15 | 15 | 11 | 7 | 5 | 5 | 4 | 1 | | | |
| *fusca* ..... | 39 | 29 | 24 | 13 | 9 | 9 | 5 | 2 | 2 | | |
| *canariensis* ..... | 42 | 43 | 27 | 20 | 19 | 13 | 7 | 5 | 2 | 1 | 1 |

7. — *Nombre d'exemplaires à partir desquels la taille hivernale moyenne de chaque classe d'âge a été calculée.*

Dans certains cas, il a été possible de recouper les données scalimétriques par l'étude de fréquence des tailles pendant les mois d'hiver. On vient de voir que les jeunes *Umbrina cirrho* pêchées au mois de décembre mesurent entre 11 et 22 cm. Pour *Umbrina fusca*, nous avons très p d'observations hivernales, mais en juin on distingue assez bien un groupe de tailles allant de 22 31 cm avec un mode à 27 cm ainsi que le groupe suivant (34 à 41 cm). En ce qui concerne *Umbri canariensis* (fig. 15) nos mensurations sont plus abondantes ; on peut fixer avec certitude les taill atteintes aux deux premiers hivers (9-15 cm et 19-27 cm) et avoir une assez bonne idée de taille atteinte au troisième (28-35 cm). Le nombre d'écailles en collection étant aussi plus élevé a été possible de ne retenir que les plus lisibles pour effectuer les mesures. L'étude des écaill provenant des individus pêchés en juin et appartenant aux classes modales de 16 et 27 cm s la figure 15 (groupes I et II) nous a permis de faire quelques constatations. Très fréquemmer les écailles des ombrines de 16 cm montrent non pas un anneau mais deux ; celles des poissons 27 cm en présentent quatre. Les tailles calculées d'après ces anneaux encadrent à peu près l modes correspondants observés en hiver. Il semble donc s'inscrire dans ce cas deux anneaux p an. Cela est confirmé par le fait que, chez les exemplaires plus âgés on observe parfois des annea

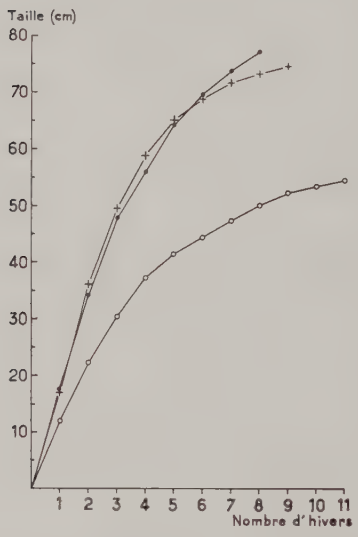



Fig. 14. — *Croissance linéaire des trois ombrines.* ● U. cirrhosa, ○ U. canariensis, + U. fusca.

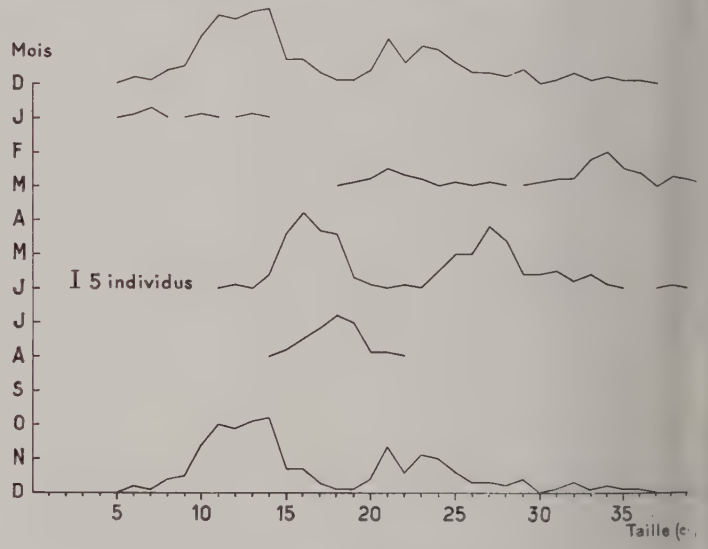



Fig. 15. — Umbrine canariensis. *Répartition mensuelle des tailles jusqu'à 40 cm.*

disposés par groupes de deux, plus rapprochés entre eux que de ceux qui les entourent. D s d'autres cas, on n'observe qu'un anneau par an. Chaque fois qu'un anneau nous a paru dédou nous avons porté comme taille calculée, la moyenne des valeurs obtenues par les deux annea Chez les deux autres espèces, la disposition des anneaux étant semblable, nous les avons com s de la même façon. *Umbrina cirrhosa* et *Umbrina fusca* présentent des croissances assez voisi s. bien que la seconde semble croître moins vite à partir de 5 ou 6 ans ; *Umbrina canariensis* it beaucoup plus lentement.

***Reproduction.*** Pour *Umbrina fusca*, nos observations portent sur une soixantaine de feme s et une quarantaine de mâles mais seulement pendant les mois de juin et juillet. Jusqu'à 48 cm z les femelles et 47 cm chez les mâles, tous les exemplaires étudiés sont immatures. A partir de 49 les premières sont en maturation ou en ponte ; à partir de 48 cm, les seconds sont en pleine p ou ont déjà terminé celle-ci. D'après ce que nous avons vu pour la croissance linéaire, cela situ la première reproduction après le troisième hiver.

Chez *Umbrina canariensis*, où les observations sont plus nombreuses, tous les individus des roupes 0 et I sont immatures à toutes les époques de l'année. L'évolution se fait dans le courant : la troisième année (groupe II) et la ponte se situe entre avril et juillet.

Le manque de renseignements est à peu près total pour *Umbrina cirrhosa*. Les exemplaires exa-inés sont immatures jusqu'à 35 cm environ. Quatorze exemplaires de 40 à 55 cm pêchés en nvier 1956 présentent un début d'évolution.

**Répartition géographique et clef pour la détermination des ombrines d'Europe et d'Afrique** ı **nord.** Pour conclure ce travail, nous essaierons de préciser la répartition géographique des atre espèces que nous avons citées et nous donnerons une clef qui facilitera la détermination de s poissons.

*Umbrina cirrhosa* existe dans tout le bassin méditerranéen ainsi qu'en Mer noire. En Atlan-ique, elle s'étend au nord jusqu'aux côtes anglaises ; elle a été aussi trouvée dans la Manche. ommune le long des côtes françaises, espagnoles et portugaises, elle est encore abondante dans nord et le centre du Maroc pour devenir rare dans le sud ; nous n'avons observé qu'un exem-aire d'Agadir et nous n'en avons jamais vu dans les nombreux apports d'ombrines provenant des ches à la senne dans la région de l'estuaire de l'oued Draa. Cadenat (1950, p. 221) la signale mme rare au Sénégal.

*Umbrina canariensis* semble absente des côtes septentrionales de Méditerranée. En Espagne, e est assez commune de Barcelone à Gibraltar. Abondante en Afrique du Nord, elle a été trouvée alement en Sicile. Dans le bassin oriental, Gruvel la signale des côtes syriennes. En Atlantique, e est abondante depuis le golfe de Gascogne jusqu'au sud de l'Angola.

*Umbrina fusca :* on ne sait rien des limites de son aire de répartition. Elle n'a jamais été nalée avec certitude de l'Atlantique européen ni de Méditerranée. Elle est abondante au Maroc au Sénégal ; aucune description précise ne permet d'affirmer son existence plus au sud.

*Umbrina steindachneri.* Son aire de répartition ne paraît pas atteindre le Maroc vers le nord. spèce est commune au Sénégal d'après Cadenat (1950, p. 221). Elle a été rapportée du Gabon r Gruvel et on la reconnaît dans la description que donne Irvine (1947, p. 160, fig. 84) d'*Umbrina nariensis.*

Il est difficile d'établir une clef basée uniquement sur des caractères indépendants de la taille. r ailleurs, les caractères numériques ne suffisent pas toujours à séparer les espèces ; on est donc igé de faire appel à la coloration. La clef ci-après est valable pour les spécimens mesurant plus 12 à 13 cm. Au-dessous de cette taille, il conviendra d'effectuer des observations plus détaillées ur déterminer les poissons.

a - Corps présentant des bandes sinueuses argentées bordées de noir ;

b - Bandes sinueuses ne se prolongeant pas sur la tête ;
21 à 25 rayons mous dorsaux (en général 23 ou 22) ..... *U. cirrhosa.*

bb - Bandes sinueuses très marquées et se prolongeant sur le dessus et les côtés de la tête ; plus de 25 rayons moux dorsaux (en général 29 à 31 d'après Cadenat) .... *U. steindachneri.*

a - Pas de bandes sinueuses sur le corps, mais parfois des stries rectilignes obliques ;

c - 54 à 62 écailles sur une ligne longitudinale située au-dessus de la ligne latérale ; 26 à 31 rayons moux dorsaux (le plus souvent 28 ou 29); sous-orbitaire toujours inférieur au diamètre horizontal de l'œil ;
corps d'un vert doré avec des stries rectilignes obliques ..... *U. canariensis.*

cc - Plus de 62 écailles sur une ligne longitudinale ; 23 à 27 rayons mous dorsaux (en général 24 à 26); sous-orbitaire plus grand que l'œil chez des exemplaires de plus de 25 cm ; corps très sombre, brun doré, avec de petites taches plus claires bordées de noir ..... *U. fusca.*

## BIBLIOGRAPHIE


Buen (F. de), 1926. — Catalogo ictiologico del Méditerraneo español y de Marruecos. — « Mateu » Artes e Industr graficas, 221 p., 1 carte.

Buen (O. de), 1912. — Peces de la Costa mediterranea de Marruecos. (Notas preliminares). *Bol. Soc. esp. Hist. n.*, **12**, p. 153-166.

Cadenat (J.), 1950. — Poissons de mer du Sénégal. — Initiations africaines III, *Inst. fr. Afr. noire, Dakar*, 345 241 fig.

Caraffa (T. de), 1929. — Les poissons de mer et la pêche sur les côtes de la Corse. — 2e édition, Paris, L. Fourni. 336 p., nombr. fig.

Collignon (J.), Rossignol (M.) et Roux (C.), 1957. — Mollusques, crustacés, poissons marins des côtes d'A.E. en collection au centre d'océanographie de l'Institut d'études centrafricaines de Pointe-Noire. — Off. rech. tech. Outre-Mer, Paris, E. Larose libr. - édit., 11 rue Victor-Cousin, 369 p., 20 + 121 fig., 8 + 3 + 1 pl.

Cuvier (G.) et Valenciennes (A.), 1830. — Histoire naturelle des poissons. — Paris, **5**, XXVIII + 499 p.

Dieuzeide (R.), 1929. — Les Sciénidés des côtes algériennes. — *Stat. Acquic. Pêche Castiglione* (1), p. 131-161, 8 4 pl.

Dollfus (R. Ph.), 1955. — Première contribution à l'établissement d'un fichier ichthyologique du Maroc atlantique e Tanger à l'embouchure de l'oued Dra. — *Trav. Inst. sci. chérif., sér. Zool.*, n° 6, 226 p., 1 carte.

Fage (L.), 1911 (1912). — Sur une collection de poissons provenant de la côte méditerranéenne du Maroc. Note pr minaire. — *Bull. Soc. zool. France*, 36 (9-10), p. 215-220.

Furnestin (J.), Dardignac (J.), Maurin (C.), Vincent (A.), Coupé (R.) et Boutière (H.), 1958. — Données nouv s sur les poissons du Maroc atlantique. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **22** (4), p. 379-493, 75 fig.

Giglioli (H.), 1881. — New and very rare fish from the Mediterranean. — *Nature*, Londres, **25**, n° 649, p. 535.

Gruvel (A.), 1913. — L'industrie des pêches sur la côte occidentale d'Afrique (du cap Blanc au cap de Bo Espérance). — Paris, Emile Larose, libr.-édit., 11, rue Victor-Cousin, 193 p., 44 fig., 24 pl.

— 1923 (1924). — L'industrie des pêches au Maroc, son état actuel, son avenir. — *Mém. Soc. Sci. nat. Marc* 3 (2), 236 p., 75 fig. texte, XXII pl., 44 fig. h. t.

— 1926. — Les pêches maritimes en Algérie. — Paris, Société d'éditions géogr. marit. et coloniales, 184, bd S. t-Germain, 170 p., 6 fig., 18 pl.

— 1927. — Le port d'Agadir et la région du Sous, considérés au point de vue de la pêche industrielle. — *Faune des colonies françaises*, **1** (1), p. 1-28, 7 fig., VI pl., 1 carte.

— 1931. — Les Etats de Syrie. Richesses marines et fluviales. Exploitation actuelle - Avenir. — Paris, So té d'éditions géogr. marit. et coloniales, 453 p., 56 + 27 fig., 28 + 2 pl., 1 carte.

Gruvel (A.) et Bouyat (A.), 1906. — Les pêcheries de la côte occidentale d'Afrique. — Paris, Augustin Chall. l éditeur, 17 rue Jacob, librairie maritime et coloniale, 280 p., 15 fig., 21 pl., 3 cartes.

Gruvel (A.) et Besnard (W.), 1937. — Atlas de poche des principaux produits marins rencontrés sur les marché du Maroc. — Paris, Société d'éditions géogr., marit. et coloniales, 227 p., 127 fig.

Günther (A.), 1860. — Catalogue of the acanthopterygian fishes in the collection of the British Museum. II. — n- dres, Taylor and Francis, Red Lion Court, Fleet street, XXII + 548 p.

Irvine (F. R.), 1947. — The fishes and fisheries of the Gold Coast. — Londres, the Crown agents for the col es, 4 Millbank, XVI + 352 p., 216 fig.

Jordan (D. S.) et Eingenmann (C. H.), 1886 (1889). — A review of the Sciaenidae of America and Europe. — *U. S. Comm. Fish and Fisheries*, **14**, *Rep. of the Commissionner for* 1886, p. 343-451, IV pl., 12 fig.

Jordan (D. S.) et Gunn (J. A.) 1898 (1899). — List of Fishes collected at the Canary Islands by Mr. O. F. C d, with descriptions of four new species. — *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, p. 339-347.

Koefoed (E.), 1927 (1932). - Fishes from the Sea Bottom. — *Rep. sci. Res.* « *Michael Sars* » *Exped.* 1910, **4** (1). 1 55 fig., 6 pl.

Lacépède (B. G. E.), 1802. — Histoire naturelle des poissons. — Paris, **4**, XLIV + 728 p., 26 pl.

Linné (C.), 1758. — Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum caracte differentiis, synonymis, locis. — Editio decima reformata, **1**, Holmiæ.

Lozano-Rey (L.), 1952. — Ictologia iberica. **3** Pesces fisoclistos, subserie toracicos. Primera parte. - *Mem. real Ciencias*, **14**, 378 p., 20 fig., 30 pl.

REAU (E.), 1874. — *Rev. Mag. Zool.*, 3e sér., **2**, p. 118. pl. 14.

1881. — Histoire naturelle des Poissons de la France, **2**. — Paris, G. Masson, 572 p., fig. 83-145.

RAY (J.) et HJORT (J.), 1912. — The depths of the Ocean. — Londres, Macmillan and Co, Ltd., XX-821 p., 575 fig., IX pl., 4 cartes.

EGRIN (J.), 1912. — Reptiles, batraciens et poissons du Maroc (Mission de Mme Camille DU GAST). — *Bull. Soc. zool. France,* **37** (7), p. 255-262.

1914. — Missions Gruvel sur la côte occidentale d'Afrique (1905-1912). Poissons. — *Ann. Inst. océanogr.,* **6** (4), 100 p., 15 fig., 2 pl.

SCHMANN (V.), 1906. — Ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Island, and die atlantische Küste von Marokko und die westliche Hälfte des Mittelmeeres. — *Ann. naturhist. Hofmus. Wienn,* **21**, p. 72-148, 7 fig., pl. V-VI.

(M.), 1949. — IV Poissons. Res. sci. Croisières navire-école belge « Mercator » **4**. — *Mem. Inst. royal Sci. nat. Belgique,* 2e sér. (33), p. 173-269, 27 fig., 1 carte.

1954. — Poissons. IV. Téléostéens acanthoptérygiens (première partie). — *Expéd. océanogr. belge Eaux côt. afric. Atlantique S* (1948-1949), **4** (3 A), 392 p., 107 fig., 9 pl.

LE (L.), 1919. — Poissons provenant des campagnes du yacht « Princesse-Alice » (1891-1913) et du yacht « Hirondelle II » (1914). — *Rés. Camp. sci. Monaco,* **52**, 190 p., 7 pl.

AN (T.), 1948. — Ribe jadrana. — *Inst. oceanogr. Rib. Jugoslavije, Split,* 437 p., nombr. fig.

NDACHNER (F.), 1867. — Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternomene Reise (IV. Fortsetzung). Ubersicht der Meereesfische an den Küsten Spaniens und Portugals. — *Sitzb. Akad. Wiss. Wien,* **56** (1), p. 603-708, 9 pl.

1882. — Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrika's (II) und Beschreibung einer neuen *Paraphoxinus* Art aus der Herzegowina (Mit 6 Tafeln). — *Denk. Akad. Wiss. Wien,* **44**, p. 1-18.

NCIENNES (A.), 1835. — Ichthyologie des Iles Canaries, ou Histoire naturelle des Poissons rapportés par MM. P. B. WEBB et S. BERTHELOT et décrits par M. A. VALENCIENNES. — **2** (2), Paris, p. 1-109, XXVI pl.

IGUERRA (D.), 1883. — Le crociere dell'yacht « Corsaro », del capitano armatore Enrico d'ALBERTIS. Pesci. — *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova,* **18**, p. 612.

# LES BARS (LOUPS) DU MAROC ATLANTIQUE

## *MORONE LABRAX* (LINNÉ) ET *MORONE PUNCTATA* (BLOCH)

par Robert GRAVIER

Deux espèces de Loups sont pêchées dans les eaux atlantiques marocaines, ce sont : *Morone labrax* (LINNÉ) et *Morone punctata* (BLOCH). Elles se distinguent facilement l'une de l'autre par la présence chez *Morone punctata* de taches noires plus ou moins alignées longitudinalement sur le dos et les flancs (fig. 1).

Cependant, pour les spécimens de petite taille, cette ponctuation peut prêter à confusion, aussi quelques précisions sont-elles nécessaires.

On rencontre parfois de jeunes individus de l'espèce *M. labrax* présentant, eux aussi, une ponctuation noire. Mais cette ponctuation n'est ni constante, ni très apparente et nécessite souvent un certain éclairement pour être perceptible. Ces points, généralement peu nombreux et se détachant mal sur un fond sombre, sont localisés sur la région dorsale au-dessus de la ligne latérale. Chez *M. punctata* au contraire, les points noirs se détachent bien sur un fond gris argenté et on en trouve au-dessous de la ligne latérale.

Aucune confusion n'est possible si l'on se rapporte aux caractères spécifiques suivants :

*Morone labrax* (LINNÉ) : chevron du vomer seul denté, écailles inter-orbitaires cycloïdes.

*Morone punctata* (BLOCH) : vomer entièrement denté, écailles inter-orbitaires cténoïdes.

Les observations s'échelonnent sur une période de 12 mois, d'octobre 1954 à septembre 1955.

Le matériel étudié provient de pêches effectuées soit au chalut ou à la ligne pour les gros spécimens, soit à la senne de rivière pour les tailles généralement inférieures à vingt centimètres.

Les lieux de pêche en mer se localisent dans les régions de Casablanca, Safi et Agadir. En rivière, les captures ont été faites dans l'oued Sebou, l'oued Sous, et l'oued Draa.

Enfin, un nombre restreint de *M. labrax*, conservés au formol, provient de pêches antérieures toutes effectuées en rivière entre juin 1953 et septembre 1954.

### CARACTERES MORPHOLOGIQUES.

#### 1° *Taille.*

A) *Morone labrax*. Le nombre d'individus étudiés est 203. La taille maximum rencontrée est 870 mm.

Le quart environ des individus de ce lot ne dépasse pas une taille de 20 cm. Le tiers a une taille comprise entre 20 et 60 cm. Le reste est réparti entre 60 et 87 cm. Proportionnellement, les tailles comprises entre 20 et 60 cm sont donc assez rares.

Les mensurations sur les spécimens mesurant plus de 60 cm ont toutes été faites à la halle aux

poissons de Casablanca où sont amenées par camion les captures de Safi et d'Agadir. Pour le reste du lot les mesures ont été faites en laboratoire.

B) *Morone punctata*. Le total des individus étudiés s'élève à 171, la taille maximum relevée étant 594 mm.

Les cinq septièmes du nombre des individus mesurent de 20 cm à 40 cm. Le reste se répartit pour moitié entre 3,5 et 20 cm, pour moitié entre 40 et 60 cm.

Les mensurations ont été effectuées en laboratoire jusqu'à une taille de 40 cm, à la halle aux poissons pour les tailles supérieures.

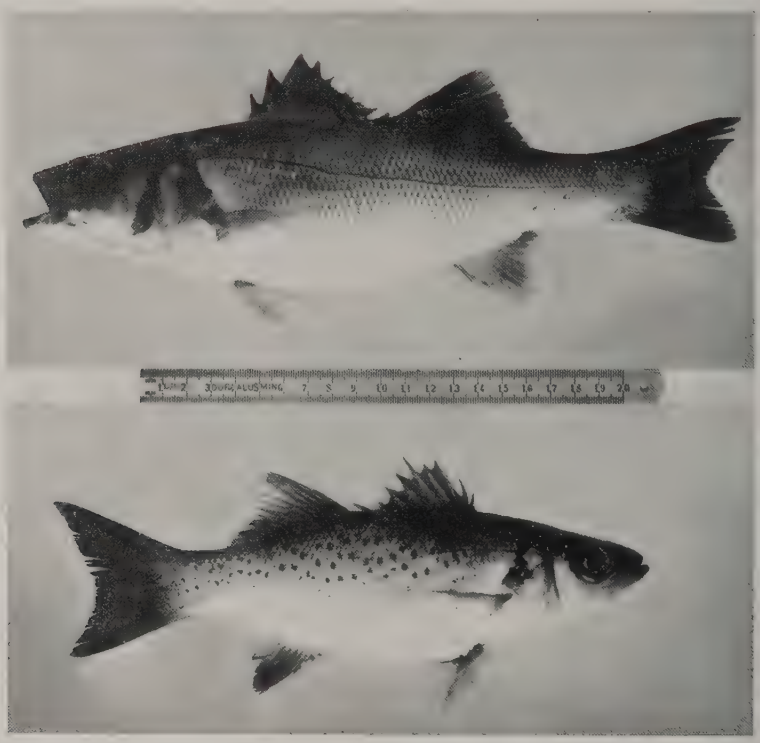


FIG. 1. — *En haut* Morone labrax (LINNÉ), *en bas* Morone punctata (BLOCH).

La taille maximum atteinte par *M. punctata* semble donc nettement inférieure à celle de *M. labrax*. FOWLER (8) a basé sa diagnose de *M. labrax* sur des individus de 9,3 à 35,5 cm signale que l'espèce peut atteindre 80 cm. Pour *M. Punctata*, il donne 36 cm. DIEUZEIDE tionne de son côté que les deux espèces peuvent atteindre un mètre. C'est certainement une susceptible d'être atteinte par l'espèce *M. labrax* alors que pour *M. punctata* cette dimension être exceptionnelle.

### 2° *Proportions du corps.*

La figure 2 montre les différentes mensurations effectuées auxquelles il faut ajouter la ha du sous-orbitaire (SO) et la largeur de l'inter-orbitaire (IO).

Ces mensurations comparées soit à la longueur totale, soit à la longueur latérale de la

nissent les indices suivants : 100 Ls/Lt, 100 H/Lt, 100 PC/Lt, 100 T/Lt, 100 PD1/Lt, BD/Lt, 100 BA/Lt, 100 SO/T, 100 IO/T, 100 O/T, 100 Mx/T, 100 Md/T. Deux autres es ont été calculés pour comparer le sous-orbitaire et l'inter-orbitaire au diamètre de l'œil : O/O, 10 IO/O.

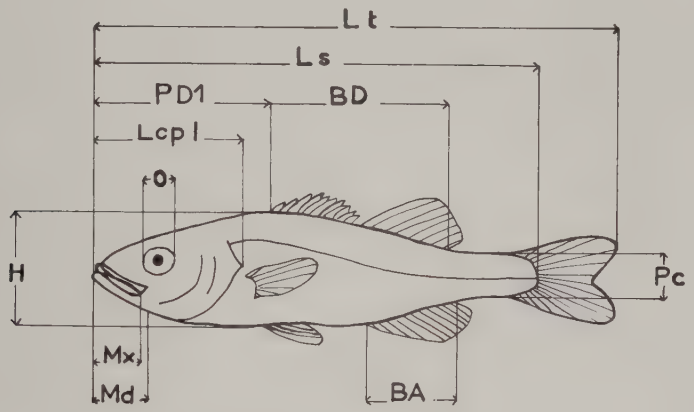



FIG. 2. — *Mensurations choisies pour l'étude de* Morone *des eaux marocaines.*

TABLEAU 1

| Indice | *M. labrax* (N = 203) | | *M. punctata* (N = 171) | |
|---|---|---|---|---|
| | Limite de variation de l'indice | Moyenne | Limite de variation de l'indice | Moyenne |
| 100 H / Lt | 18,2 - 24 | 21,11 | 19,3 - 24,1 | 21,42 |
| 100 PC / Lt | 7,2 - 9,7 | 8,74 | 9,2 - 11 | 10,38 |
| 100 PD1 / Lt | 28,7 - 33,7 | 31,1 | 26,7 - 33,9 | 29,73 |
| 100 BA / Lt | 9,3 - 13,4 | 11,36 | 10,7 - 14,3 | 12,30 |
| 100 Mx / T | 35,8 - 44,2 | 40,96 | 37,5 - 44 | 40,72 |
| 100 Md / T | 46,7 - 58,6 | 53,46 | 51,5 - 58,2 | 55,58 |

ces indices ayant servi à établir les diagrammes proviennent d'une moyenne obtenue en addi- ant les indices des individus rassemblés par groupe de tailles de centimètre en centimètre 70 mm à 79 mm, 80 mm à 89 mm, 120 à 129 mm, etc.). L'étude de ces indices permet de les ser en trois groupes différents.

*A)* **Premier groupe,** dans lequel les indices ne varient que faiblement en fonction de la tai et pour lesquels la moyenne a été calculée. Le tableau 1 rassemble ces résultats.

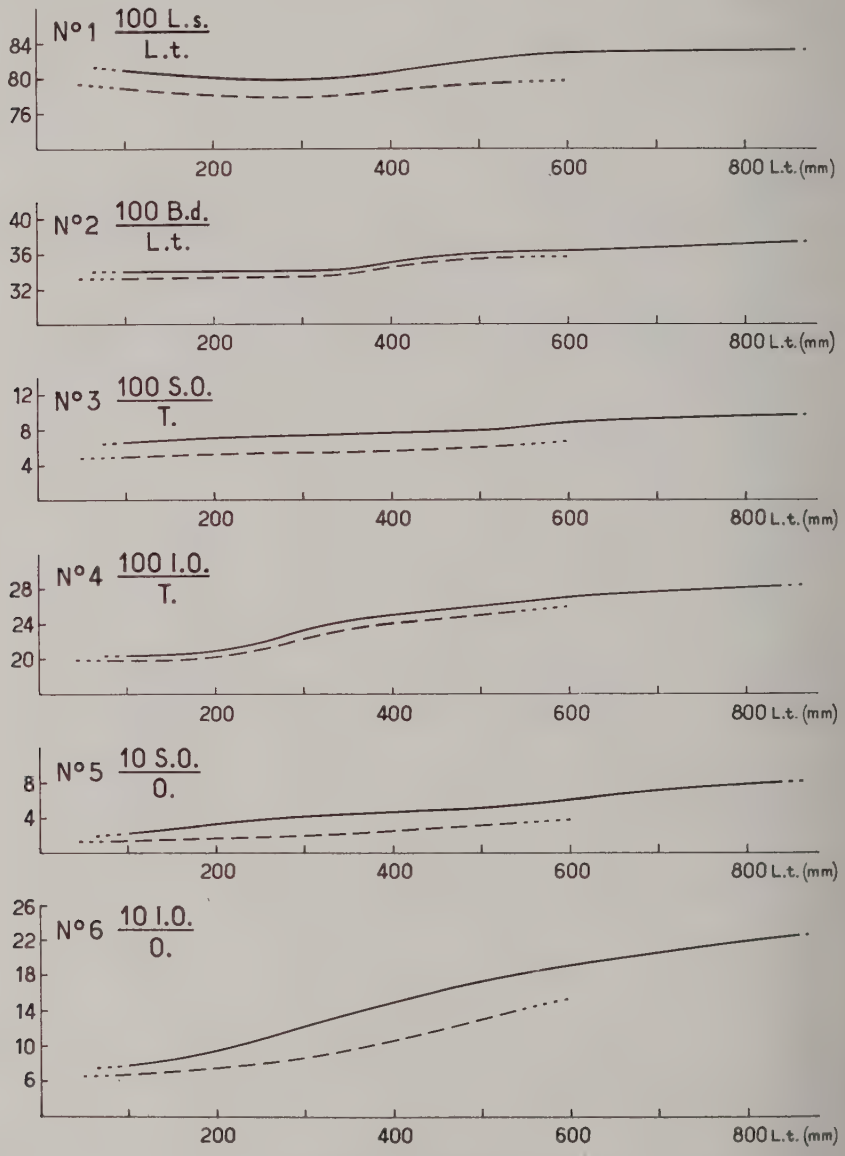



Fig. 3. — *Courbes représentant les variations des indices du 2e groupe.*

Nous constatons donc que la distance prédorsale est sensiblement supérieure chez *M.* [illegible] *rax.* tandis que la hauteur du corps et la longueur du maxillaire sont proportionnellement les [illegible] *mes* chez les deux espèces ; enfin les trois autres indices ont une valeur plus élevée chez *M. punctat*

*B)* **Deuxième groupe,** pour lequel des diagrammes de dispersion ont été établis pour chaque e. Chaque diagramme a servi à tracer une courbe moyenne. Il en est de même pour le troisiè e groupe. La figure 3 présente ces courbes.

Dans le deuxième groupe, les valeurs de l'indice augmentent avec la taille.

1° 100 Ls/Lt (courbes 1). Les courbes sont d'allure sigmoïde. Le tableau 2 indique les valeurs mo ennes de l'indice par groupe de tailles.

L'indice est nettement supérieur chez *M. labrax ;* on peut en déduire que la nageoire caudale e proportionnellement plus grande chez *M. punctata* où elle est contenue 4 fois 1/2 à 4 fois 3/4 da la longueur totale pour 5 fois 1/4 à 5 fois 3/4 chez *M. labrax.*

Tabl. 2. — *100 Ls/Lt.*

| L gueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* | | | | |
| dice moyen | 81 | 80,5 | 81,8 | 82,7 |
| *. punctata* | | | | |
| dice moyen | 79 | 78 | 78,8 | — |

Tabl. 3. — *100 BD/Lt.*

| Longueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* | | | | |
| Indice moyen | 34,2 | 34,2 | 35,9 | 36,8 |
| *M. punctata* | | | | |
| Indice moyen | 33,5 | 34,2 | 35,3 | — |

2° 100 BD/Lt (courbes 2, tabl. 3). On constate que la longueur de la base des deux nageoires les est proportionnellement la même pour les deux espèces. Cette longueur augmente surtout les valeurs de la taille comprises entre 30 et 60 cm. Chez les deux espèces, pour les tailles à 35 cm, la base de la dorsale est comprise en moyenne 2 fois 9/10 dans la longueur totale ; les tailles de 35 à 60 cm, 2 fois 4/5 ; enfin pour *M. labrax* de 60 à 87 cm, 2 fois 5/7.

3° 100 SO/T (courbes 3, tabl. 4). Chez *M. labrax* l'indice varie de 3,8 à 11,5 et chez *unctata* de 4,2 à 7,2. Pour les deux espèces, le sous-orbitaire augmente régulièrement avec la . Il est proportionnellement plus grand chez *M. labrax* pour lequel il est contenu en moyenne is 5/7 à 14 fois 5/7 dans la longueur latérale de la tête alors que pour *M. punctata* les chiffres son 16 fois 1/2 à 19 fois.

Tabl. 4. — *100 SO/T.*

| L gueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *1. labrax* | | | | |
| I ice moyen | 6,8 | 7,6 | 7,9 | 9,34 |
| *punctata* | | | | |
| I ice moyen | 5,2 | 5,4 | 6,1 | — |

Tabl. 5. — *100 IO/T.*

| Longueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* | | | | |
| Indice moyen | 20,3 | 22,5 | 25,1 | 28 |
| *M. punctata* | | | | |
| Indice moyen | 20,3 | 22,1 | 24,5 | — |

100 IO/T (courbes 4, tabl. 5). *M. labrax :* l'indice varie de 17,1 à 31,4. L'accroisse- de largeur de l'inter-orbitaire est surtout marqué pour les tailles comprises entre 20 et 60 cm. *inctata :* l'indice varie de 18,6 à 28. L'augmentation de la largeur de l'inter-orbitaire se fait aus entre 20 et 60 cm.

es valeurs respectives des indices sont très rapprochées. Donc proportionnellement, l'inter- ire est le même chez les deux espèces et sa largeur augmente régulièrement avec la taille. Il ntenu en moyenne 3 fois 4/7 à 5 dans la longueur latérale de la tête chez *M. labrax,* 4 à 5 fois *M. punctata.* Fowler (8) donne les mêmes proportions pour les spécimens de *M. labrax* qu'il et liés.

5° 10 SO/O (courbes 5, tabl. 6). *M. labrax :* l'indice varie de 1,4 à 8,5. Cette variation est importante puisque pour les petites tailles, la hauteur du sous-orbitaire est comprise 5 fois environ dans le diamètre de l'œil, alors que pour les tailles avoisinant 50 cm, elle ne l'est que 2 fois, et to be à 1 fois 1/3 environ pour les grandes tailles. *M. punctata :* l'indice varie de 1,6 à 3,7. La hauteu du sous-orbitaire est donc aussi comprise 5 fois en moyenne dans le diamètre de l'œil pour les petes tailles et 3 fois seulement pour les tailles de 50 cm environ.

Tabl. 6. — *10 SO/O.*

| Longueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* Indice moyen | 2,6 | 3,9 | 5 | 6,8 |
| *M. punctata* Indice moyen | 1,8 | 2,2 | 3 | — |

Tabl. 7. — *10 IO/O.*

| Longueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* Indice moyen | 8,6 | 11,8 | 16 | 21 |
| *M. punctata* Indice moyen | 7,2 | 9 | 12,4 | – |

6° 10 IO/O (courbes 6, tabl. 7). *M. labrax :* la valeur de l'indice augmente régulièrement de 7,3 à 24. Pour les tailles inférieures à 20 cm, le diamètre de l'œil est plus grand que l'espace ter-orbitaire. Pour les tailles supérieures à 60 cm, le diamètre de l'œil est contenu 2 fois à 2 fois 1/3 dans l'espace inter-orbitaire. Pour les tailles comprises entre 20 et 60 cm, le diamètre de l'œ est contenu 1 à 2 fois dans l'espace inter-orbitaire. *M. punctata :* la valeur de l'indice varie entr 6,3 et 15,2. Le diamètre de l'œil est plus grand que l'espace inter-orbitaire pour les tailles infér ures à 34 cm ; il est compris 1 fois à 1 fois 1/2 dans l'espace inter-orbitaire pour les tailles supérieu s à 34 cm.

Le tableau nous montre que l'indice moyen est plus faible chez *M. punctata*. Nous venons d voir que l'inter-orbitaire est proportionnellement le même chez les deux espèces. On peut donc dé en conclure, comme nous le verrons par la suite, que le diamètre de l'œil est plus grand chez *M. punctata* que chez *M. labrax*.

***C)* Troisième groupe,** caractérisé par une diminution de l'indice alors que la taille aug nte (fig. 4).

Tabl. 8. — *100 T/Lt.*

| Longueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* Indice moyen | 25,9 | 25,5 | 25,3 | 25,5 |
| *M. punctata* Indice moyen | 25.5 | 22,6 | 22,2 | — |

Tabl. 9. — *100 O/T.*

| Longueur totale (en cm) | 3 à 20 | 20 à 35 | 35 à 60 | 60 à 87 |
|---|---|---|---|---|
| *M. labrax* Indice moyen | 23,7 | 19,1 | 15,8 | |
| *M. punctata* Indice moyen | 28.2 | 24.7 | 20 | |

1° 100 T/Lt (courbes 7, tabl. 8). *M. labrax :* la longueur latérale de la tête diminue légè nent pour les tailles allant jusqu'à 10 cm environ. Puis elle se stabilise autour d'une valeur m enne de l'indice égale à 25,5. C'est-à-dire que la longueur latérale de la tête fait environ le quar le la longueur totale pour les tailles supérieures à 10 cm . *M. punctata :* la longueur latérale de tête est comprise 3 fois 1/2 à 4 fois 1/2 dans la longueur totale. Elle diminue quand la taill aug- mente.

La diminution relative de la longueur latérale de la tête est beaucoup plus prononcée plus régulière chez *M. punctata* dont la tête est proportionnellement plus petite. Moreau (18) do e les

mes proportions ; pour FOWLER (8) et HELDT (11), la tête serait légèrement plus grande chez les tx espèces.

2° 100 O/T (courbes 8, tabl. 9). *M. labrax :* le diamètre de l'œil diminue à mesure que la taille mente. La valeur de l'indice varie de 11,8 à 27,4. Pour les individus dont la taille est égale à cm, le diamètre de l'œil est compris 4 fois dans la longueur latérale de la tête ; à une taille de cm, le diamètre est contenu 5 fois dans la longueur latérale de la tête. Pour 50 cm, 6 fois 2/3 ; n pour 85 cm, 7 fois 2/3. FOWLER (8) indique que l'œil est contenu 4 fois à 5 fois 1/5 dans la gueur latérale de la tête ; ce sont des dimensions normales puisqu'il a travaillé sur des indis mesurant de 9,3 à 35,5 cm. HELDT (11), de son côté, signale bien 5 à 7 fois chez les adultes. trois données concordent donc ; de même que celle de MOREAU (18): 4 fois 1/2 à 5 fois chez jeunes, 5 fois 1/2 à 5 fois 2/3 chez les plus développés.

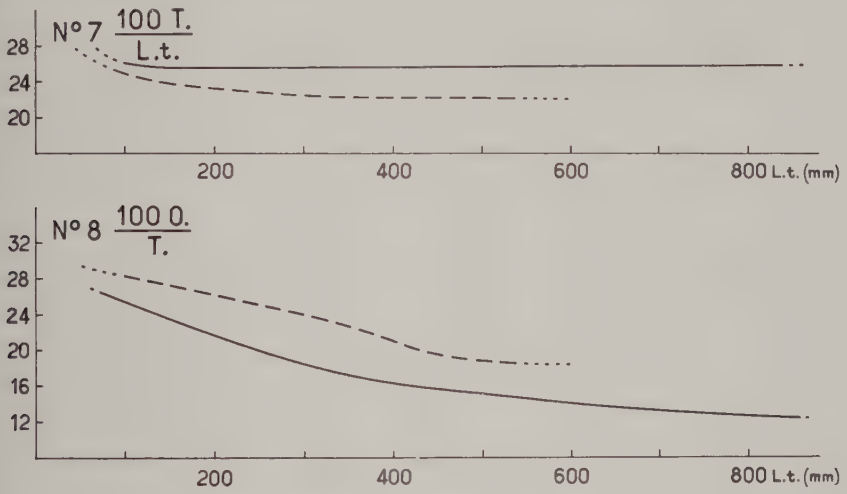



FIG. 4. — *Courbes représentant les variations des indices du 3e groupe.*

*M. punctata :* le diamètre de l'œil varie dans le même sens que chez *M. labrax,* mais ici il est portionnellement plus grand. La valeur de l'indice varie de 17,8 à 30,6. Pour une longueur totale 0 cm, l'œil est contenu 3 fois 1/2 dans la longueur latérale de la tête ; à 25 cm, 4 fois et à m, 5 fois 1/4. Les données de FOWLER (8), HELDT (11), et MOREAU (18), ne concernent que les tes avoisinant 25 cm.

Le tableau nous permet de constater que la différence du diamètre de l'œil, à l'avantage de *M punctata,* est très remarquable.

*En résumé,* après cette étude morphologique on constate d'abord que *M. labrax* atteint une plus importante que *M. punctata,* même à âge égal comme nous le verrons à propos de l'étude croissance ;

la nageoire caudale, le pédoncule caudal, le mandibule et surtout l'œil, sont proportionnelle- plus grands chez *M. punctata* ;

la tête, le sous-orbitaire, la distance prédorsale sont, par contre, plus importants chez *M. labrax.*

## II. CARACTERES MERISTIQUES.

### 1° *Formules radiaires des nageoires.*

1° *Première nageoire dorsale.* Elle est formée de 9 rayons épineux chez les deux espèces. Cepen- chez *M. labrax,* deux individus en comptaient 10, tandis qu'un autre n'en avait que 6, mais il

présentait un net traumatisme juste au début de la première nageoire dorsale. Un seul *M. punctata* n'avait que 8 rayons épineux. Fowler (8) mentionne 11 rayons épineux, chiffre qui n'a jamais été trouvé au cours de cette étude.

2° *Deuxième nageoire dorsale* (tabl. 10). Chez les deux espèces, le premier rayon est épineux les autres sont des rayons mous. *M. labrax :* la deuxième nageoire dorsale a de 11 à 13 rayons mous. La moyenne est 12,08, le mode 12 avec 84,7 % des individus. *M. punctata :* il y a de 13 à 14 rayons mous à la deuxième nageoire dorsale. La moyenne est 13,08, le mode 13 avec 86,5 des individus. *M. punctata* possède donc en moyenne un rayon mou de plus à la deuxième nageoire dorsale que *M. labrax*.

Tableau 10

| 2e dorsale Nbre de rayons | *M. labrax* Fréquence | *M. labrax* Pourcentage | *M. punctata* Fréquence | *M. punctata* Pourcentage |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 7 | 3,45 | — | — |
| 12 | **172** | **84,73** | 4 | 2,34 |
| 13 | 24 | 11,82 | **148** | **86,55** |
| 14 | — | — | 19 | 11,11 |
| Total ..... | 203 | | 171 | |
| Moyenne ..... | 12,08 | | 13,8 | |

Tableau 11

| Pectorale Nbre de rayons | *M. labrax* Fréquence | *M. labrax* Pourcentage | *M. punctata* Fréquence | *M. punctata* Pourcentage |
|---|---|---|---|---|
| 15 | — | — | 12 | 5,48 |
| 16 | 35 | 22,44 | **172** | **78,5** |
| 17 | **110** | **70,51** | 34 | 15,52 |
| 18 | 11 | 7,05 | 1 | 0,46 |
| Total ..... | 156 | | 219 | |
| Moyenne ..... | 16,85 | | 16,11 | |

3° *Nageoires pectorales* (tabl. 11). *M. labrax :* le nombre de rayons varie de 16 à 18. La moyenne est 16,85, le mode 17. *M. punctata :* les pectorales ont 15 à 18 rayons. La moyenne est 16,11, le mode 16. Les rayons ont été dénombrés autant pour la nageoire pectorale droite que pour la gauche. La différence en faveur de *M. labrax* est assez peu marquée.

4° *Nageoires ventrales*. Le nombre de rayons est constant pour les deux espèces. La formule radiaire est I.5.

Tableau 12

| Anale Nbre de rayons | *M. labrax* Fréquence | *M. labrax* Pourcentage | *M. punctata* Fréquence | *M. punctata* Pourcentage |
|---|---|---|---|---|
| 9 | 2 | 0,99 | — | — |
| 10 | 35 | 17,24 | — | — |
| 11 | **166** | **81,77** | 20 | 11,7 |
| 12 | — | — | **147** | **85,97** |
| 13 | — | — | 4 | 2,33 |
| Total ..... | 203 | | 171 | |
| Moyenne ..... | 10,81 | | 11,91 | |

Tableau 13

| Nombre de branchiospines | *M. labrax* Fréquence | *M. labrax* Pourcentage | *M. punctata* Fréquence | *M. punctata* Pourcentage |
|---|---|---|---|---|
| 23 | **1** | 0,5 | — | — |
| 24 | 31 | 16,8 | — | — |
| 25 | **56** | **30,3** | 1 | 0,4 |
| 26 | 54 | 29,2 | 14 | 4,9 |
| 27 | 34 | 18,4 | 73 | 25,9 |
| 28 | 8 | 4,3 | **98** | **34,8** |
| 29 | 1 | 0,5 | 70 | 24,8 |
| 30 | — | — | 21 | 7,4 |
| 31 | — | — | 5 | 1,8 |
| Total ..... | 175 | | 282 | |
| Moyenne ..... | 25,63 | | 28,08 | |

5° *Nageoire anale* (tabl. 12). Les trois premiers rayons sont épineux dans les deux cas. Pour les rayons mous, la répartition est la suivante : *M. labrax*, de 9 à 11 rayons mous. Sur les 203 individus examinés, aucun n'a présenté 12 rayons mous. La moyenne est 10,81, le mode 11 (81,77 %). *M. punctata*, le nombre de rayons mous varie de 11 à 13. La moyenne est 11,91, le mode 12 (85,97 %).

Cette dernière espèce possède en moyenne un rayon mou de plus à la nageoire anale. Les individus ayant 12 ou 13 rayons peuvent être classés sans aucun doute dans l'espèce « *punctata* ». Ce caractère peut être utile pour la détermination des spécimens de très petite taille.

6° *Nageoire caudale.* Les rayons y sont en nombre constant : 17 pour les deux espèces.

2° ***Nombre de branchiospines*** (tabl. 13). Les branchiospines, bien développées, sont effilées. Leur longueur diminue progressivement du centre vers les extrémités de l'arc. Elles ont été dénombrées sur le premier arc branchial à droite et à gauche. *M. labrax* possède 23 à 29 branchiospines par arc branchial, la moyenne étant 25,63 et le mode 25. *M. punctata* : le nombre de branchiospines est compris entre 25 et 31 par arc branchial, la moyenne est 28,08 et le mode 28. D'après le mode, le nombre de branchiospines par arc branchial de *M. punctata* surpasse de 3 celui de *M. labrax*.

TABLEAU 14

| Nbre d'écailles | *M. labrax* | | *M. punctata* | |
|---|---|---|---|---|
| | Fréquence | Pourcentage | Fréquence | Pourcentage |
| 57 | — | — | 4 | 3,5 |
| 58 | — | — | 4 | 3,5 |
| 59 | — | — | 15 | 13,3 |
| 60 | — | — | **27** | **23,9** |
| 61 | — | — | 23 | 20,4 |
| 62 | 2 | 1,8 | 22 | 19,5 |
| 63 | 3 | 2,7 | 8 | 7,1 |
| 64 | 3 | 2,7 | 6 | 5,3 |
| 65 | 10 | 8,8 | 4 | 3,5 |
| 66 | 15 | 13,3 | — | — |
| 67 | 15 | 13,3 | — | — |
| 68 | 12 | 10,6 | — | — |
| 69 | 10 | 8,8 | — | — |
| 70 | **22** | **19,4** | — | — |
| 71 | 8 | 7,1 | — | — |
| 72 | 7 | 6,2 | — | — |
| 73 | 4 | 3,5 | — | — |
| 74 | 2 | 1,8 | — | — |
| Total ..... | 113 | | 113 | |
| Moyenne ..... | 68,21 | | 60,88 | |

3° ***Nombre d'écailles de la ligne latérale*** (tabl. 14). Les deux polygones de fréquence ont été établis pour 113 individus de chaque espèce. Le nombre d'écailles de la ligne latérale a été compté jusqu'à la base de la nageoire caudale. *M. labrax* : le nombre d'écailles de la ligne latérale est compris entre 62 et 74. La moyenne est 68,21, le mode 70. Il ne semble pas y avoir de variation en fonction de la taille. La distribution bimodale semble due à l'insuffisance du nombre d'individus examinés. *M. punctata* : le nombre d'écailles de la ligne latérale varie de 57 à 65. La moyenne est 60,88, le mode 60. Le nombre d'écailles de la ligne latérale est donc nettement supérieur chez *M. labrax*.

4° ***Nombre de vertèbres.*** Le nombre de vertèbres est constant : pour les deux espèces, il est de 25.

*En résumé*, après cette étude des caractères méristiques, on voit que *M. punctata* possède un rayon mou de plus à la deuxième nageoire dorsale, ainsi qu'à la nageoire anale, pour laquelle cette différence est beaucoup plus nette ;

il y a 3 branchiospines de plus sur le premier arc branchial chez *M. punctata* ;

les écailles sont plus petites chez *M. labrax* qui en possède en moyenne 8 de plus dans la ligne latérale.

## III. ETUDE DE LA CROISSANCE.

1° ***Les écailles.*** Chez les deux espèces, les écailles sont cténoïdes quadrangulaires (sauf pour la région inter-orbitaire de *M. labrax* où elles sont cycloïdes). On y distingue facilement la partie externe à bordure cténoïde de la partie interne divisée elle-même en trois régions : deux régions latérales plus ou moins symétriques, séparées par une région triangulaire présentant des sillons convergeant vers le sommet du triangle qui occupe le « centre » de l'écaille.

Les anneaux d'hiver sont généralement bien visibles et faciles à interpréter. Cependant, de nombreuses écailles présentent en leur centre un « cal de remplacement » qui ne permet pas la lecture des premiers anneaux. Enfin, les écailles provenant des individus de grande taille sont d'une lecture

plus difficile, surtout pour les premiers anneaux d'hiver, du fait de leur plus grande épaisseur centrale.

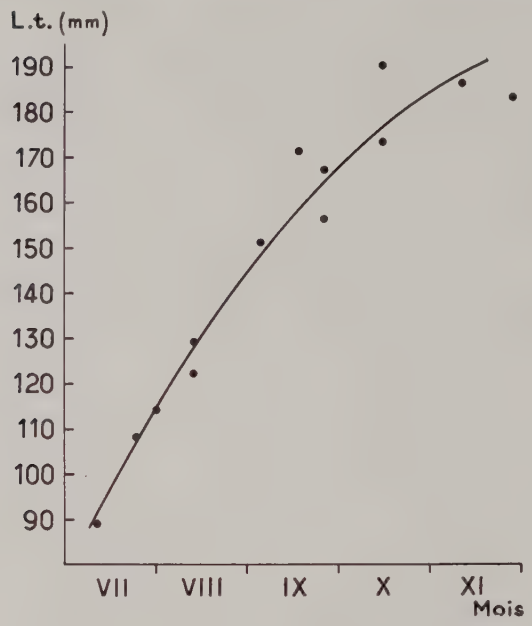



FIG. 5. — *Chez* M. labrax, *répartition des tailles en fonction de la date de capture.*

Les écailles ont été prélevées de préférence ci-dessous de la ligne latérale et au voisinage de l'aisselle des pectorales. Les tailles correspondant à chaque anneau d'hiver ont été calculées en appliquant la formule de Lea : $L_1 = L\,V_1/V$, dans laquelle L représente la taille du poisson, $L_1$ la taille du poisson au moment de la formation du premier anneau d'hiver, V la distance du « centre » au bord de la partie interne de l'écaille, $V_1$ la distance du « centre » de l'écaille au bord du premier anneau d'hiver.

**2° *La taille.*** *M. labrax :* son développement embryonnaire et larvaire est bien connu. L'étude en a été faite par RAFFAELE (20), LO BIANCO (17) et BERTOLINI (3), sur des œufs provenant de spécimens élevés en aquarium.

L'éclosion a lieu le 4e jour comme l'a constaté aussi JACKMAN (14); l'alevin mesure alors 3, à 4 mm. Douze jours après il fait 5 mm, taille maxima que BERTOLINI (3) a observée en aquarium. Mais plusieurs spécimens mesurant de 45 à 56 mm ont été capturés en mer.

De son côté, LO BIANCO (17) signale des pièces de 9,5 à 14 mm en février et qui se prêtent bien à l'élevage. Il poursuit : « Les exemplaires longs de 17 à 30 mm en avril 1907, mesuraient 1 à 16 cm en octobre 1907 et étaient passés à 23 cm en septembre 1908 ».

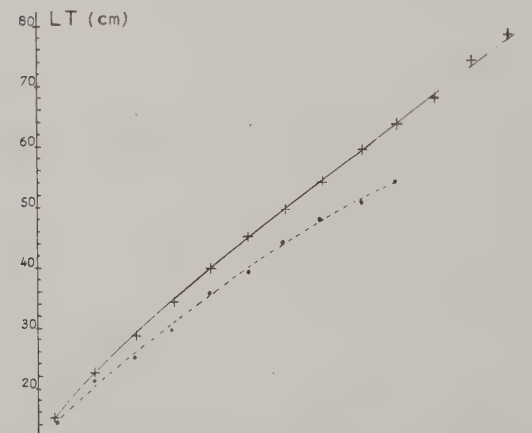



FIG. 6. — *Tailles moyennes de* M. labrax (——) *et* M. punctata (- - -) *en fonction des anneaux d'hiver.*

Une série de pêches à la senne de rivière effectuées entre le 9 juillet et le 19 novembre 1953 à la station dite de « Moghrane » (nord de Port-Lyautey) sur l'oued Sebou, a permis la capture de 13 spécimens dont la taille augmente régulièrement de 89 à 190 mm durant ces quatre mois (fig. ). L'accroissement moyen de la taille est donc de 2,5 cm par mois. Malgré le petit nombre de poissons, ceci nous donne une idée de la croissance au cours de la première année d'existence.

*M. punctata :* son développement est mal connu, les tailles inférieures à 20 cm sont rares. Vingt spécimens seulement ont été recueillis. Parmi eux, 10 dont la taille est comprise entre 35,5 et 51 mm sont à signaler. Ils proviennent d'une pêche à la senne de rivière effectuée le 13 août 1953 dans l'oued Sebou en aval de Port-Lyautey. La conservation au formol de ces spécimens n'a pas permis une étude détaillée, qui aurait été intéressante de la coloration et de la pigmentation. Leur attribution à l'espèce *M. punctata* ne fait aucun doute : le vomer est entièrement denté, les écailles de l'espace inter-orbitaire sont cténoïdes, tous avaient 13 rayons mous à la deuxième nageoire dorsale, et huit sur les dix avaient 12 rayons mous à la nageoire anale, les deux autres en ayant 1

*Résultats.* Ils sont fournis à la figure 6. Les tailles calculées à l'aide de la formule de Lea urent sur l'axe des ordonnées et l'âge correspondant sur l'axe des abcisses. La comparaison des ux courbes montre que la croissance est sensiblement la même pour les deux espèces au cours de première année. Par la suite, la croissance est plus rapide chez *M. labrax* que chez *M. punctata.* taille du premier augmente, chaque année, de un centimètre de plus en moyenne. *M. labrax :* l'aug- ntation moyenne de la taille par année est de 5,44 cm . L'accroissement annuel est plus impor- nt au cours des premières années et diminue avec l'âge. *M. punctata :* l'accroissement moyen annuel la taille est de 4,44 cm. Comme pour *M. labrax,* l'accroissement est plus important au début et minue avec l'âge.

L'étude de la croissance des deux espèces de Loups des côtes atlantiques du Maroc, permet de nstater que l'âge maximum atteint par *M. labrax* est 13 ans, la taille étant alors en moyenne de à 85 cm . *M. punctata,* de son côté, ne parvient qu'à 10 ou 11 ans, pour une longueur comprise tre 54 et 59 cm . La croissance étant plus forte chez *M. labrax,* à âge égal ce dernier a une taille us importante.

## nclusions.

Les données à retenir de cette étude biométrique faite pour *M. labrax* et *M. punctata,* sont les ivantes.

1° Du point de vue des caractères morphologiques :

la diminution relative très importante du diamètre de l'œil à mesure que la taille augmente, stant entendu que le diamètre de l'œil est proportionnellement plus grand chez *M. punctata ;*

l'augmentation remarquable de l'espace inter-orbitaire dont la largeur par rapport à la longueur térale de la tête est la même chez les deux espèces, toutes proportions gardées ;

les variations des proportions entre l'espace inter-orbitaire et le diamètre de l'œil d'une part, la luteur du sous-orbitaire et le diamètre de l'œil d'autre part.

2° Du point de vue des caractères méristiques :

le nombre plus élevé de branchiospines chez *M. punctata ;*

le plus grand nombre d'écailles de la ligne latérale chez *M. labrax.*

3° Du point de vue de la croissance : l'augmentation plus rapide chez *M. labrax* dont la lon- gueur totale, à âge égal, est supérieure à celle de *M. punctata.*

## BIBLIOGRAPHIE


ALLEN (E. J.), 1917. — Post larval teleosteans collected near Plymouth during the summer of 1914. — *J. mar. bio. Ass. U. K.,* **11** (2), p. 222.

BERTIN (L.), 1925. — Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les épinoches (Gastérostéidés). — *An. Inst. océanogr.,* n. sér. **2** (1).

BERTOLINI (F.), 1933. — Fauna e Flora del Golfo di Napoli. Uova, larve e stadi giovanili di teleostei. - P. 310 à 331.

CADENAT (J.), 1937. — Recherches systématiques sur les poissons littoraux de la côte occidentale d'Afrique, récoltés par le navire « Président-Théodore-Tissier » au cours de sa 5° croisière (1936). — *Rev. Trav. Off. sc. tech. Pêches marit.,* **10** (4).

— 1950. — Poissons de mer du Sénégal.

CHAINE et DUVERGIER, 1935. — Les Otolithes des poissons. — *Actes Soc. Linéenne de Bordeaux,* **87**, p. 81-89.

DIEUZEIDE (R.), 1953. — Catalogue des Poissons des côtes algériennes. II : Ostéoptérygiens. — *St. Aqui. Pêche Castiglione,* n. série, n° 5.

(7) Ford (E.), 1937. — Vertebral variation in teleostean fishes : the degre of constancy in the number of vertebrae *M. labrax*. — *J. mar. Bio. Ass. U. K.*, **22** (1), p. 32.

(8) Fowler (H. W.), 1936. — The marine fishes of West Africa. — *Bull. amer. Mus. nat. Hist.*, **70**, part I et II.

(9) Furnestin (J.), 1943. — Contribution à l'étude biologique de la Sardine atlantique (*Sardina pilchardus* Walbaum). — *Rev. Trav. Off. sci. tech. Pêches marit.* (thèse).

(10) Gourret (P.), 1897-99. — Examen de l'état de maturité sexuelle chez quelques poissons comestibles de Marseille. *An. Mus. Hist. nat. Marseille*, **5**, p. 20.

(11) Heldt (H.), 1931. — Fiches de la Méditerranée.

(12) Holt (E. W. L.), 1897-99. — Recherches sur la reproduction des poissons osseux, principalement dans le gol de Marseille. — *An. Mus. Hist. nat. Marseille*, **5**, n° 2, p. 16.

(13) Holt (E. W. L.) et Byrne (L. W.), 1897-99. — Notes on the reproduction of teleostean fishes in the South-Weste district. — *J. mar. Bio. Ass. U. K.*, **5**, p. 333.

(14) Jackman (L. A. J.), 1955. — The early development stages of the bass *Morone labrax* (L.). — *J. mar. Bio. A U. K.*, **34** (2), p. 381.

(15) Lamotte (M.), 1948. — Introduction à la Biologie quantitative.

(16) Le Danois (Ed.), 1912-13. — Contribution à l'étude systématique et biologique de la Manche occidentale. — *I Inst. océanogr.*, **5** (5).

(17) Lo Bianco (S.), a) 1888. — Notizie biologiche riguardenti specialmente il periodo di maturita sessuale degli a mali del golfo di Napoli. — *Mitth. Zool. Stat. Neap.*, **8**, p. 435.
b) 1898-99. — Id°, **13**, p. 561.
c) 1909. — Id°, **19**, p. 720.

(18) Moreau, 1881. — Histoire Naturelle des Poissons de la France.

(19) Murat, 1933. — Contribution à l'étude de la Sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) de la Baie de Castiglione. *St. Aqui. Pêche Castiglione* (2), p. 93.

(20) Raffaele (Fed.), 1888. — Le uova gallegianti e le larve dei Teleostei del golfo di Napoli. — *Mitth. Zool. St Neap.*, **8**.

(21) Russell (F. S.), 1935. — On the occurence of post-larval stages of the bass *Morone labrax* (L.) in the Plymo area. — *J. mar. Bio. Ass. U. K.*, **20** (1).

# PTEROPODES ET HETEROPODES DU PLANCTON MAROCAIN

par Marie-Louise FURNESTIN

## PRELIMINAIRES

Dans la série d'études [1] consacrées au zooplancton récolté dans le secteur atlantique du Maroc, de 1947 à 1953 (fig. 1), nous fournissons ici les données concernant les Mollusques pélagiques Ptéropodes et Hétéropodes, pour les années 1948 à 1950 [2].

Différentes mentions de ces Mollusques ont déjà été faites, soit pour la côte méditerranéenne du Maroc (MERCIER et AUCAPITAINE, 1866), soit pour son versant atlantique, mais le plus souvent à des distances assez grandes du continent, à l'occasion des campagnes de divers navires : « Travailleur » et « Talisman » (LOCARD, 1897), « Valdivia » et « Gauss » (MEISENHEIMER, 1905, 1906), « Hirondelle » et « Princesse Alice » (VAYSSIERE, 1904, 1915, 1927 ; PRUVOT-FOL, 1926), « Michael Sars » (BONNEVIE, 1913, 1920), « Dana » (TESCH, 1946, 1949, 1950).

Nos récoltes, au contraire, concernent essentiellement les eaux du plateau continental, donc la côte marocaine proprement dite. Les espèces citées de pêches antérieures dans les parages marocains et ne figurant pas dans nos collections sont indiqués en *addendum*.

Le matériel, très abondant (11 418 spécimens), a permis de reconnaître 17 espèces pour les Ptéropodes Thécosomes, 1 pour les Ptéropodes Gymnosomes et 7 pour les Hétéropodes.

Les organismes ne sont représentés dans la plupart des cas que par leur coquille et l'on n'a pu que rarement faire appel à l'anatomie des parties molles pour la détermination.

La liste ci-après donne les 25 espèces reconnues, avec leur pourcentage respectif. Elles seront étudiées dans l'ordre de la classification (MASSY, 1932 ; TESCH, 1946, 1949, 1950), la synonymie, succinte, ne faisant état que des noms sous lesquels certaines d'entre elles ont été signalées de la côte marocaine ou de zones voisines. Nous ne nous étendrons guère sur les données morphologiques et davantage sur la répartition et l'écologie des diverses formes.

---

(1) On trouvera dans la Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes les précédentes études correspondantes aux Chaetognathes, Siphonophores, Cladocères, Appendiculaires, Salpes (vol. 21, fasc. 1-2), aux Méduses (vol. 23, fasc. 1), aux Mysidacés (vol. 23, fasc. 3).

(2) Les prélèvements, tous superficiels, ont été faits aux différentes saisons entre les caps Spartel et Juby, selon des lignes perpendiculaires à la côte. Sur chacune, les stations se trouvaient respectivement au-dessus des fonds de 50, 100, 200 m et, plus rarement, au-delà du plateau continental (pour les caractéristiques des stations cf. M. FURNESTIN 1957, annexe 1, Tabl. I à XII).

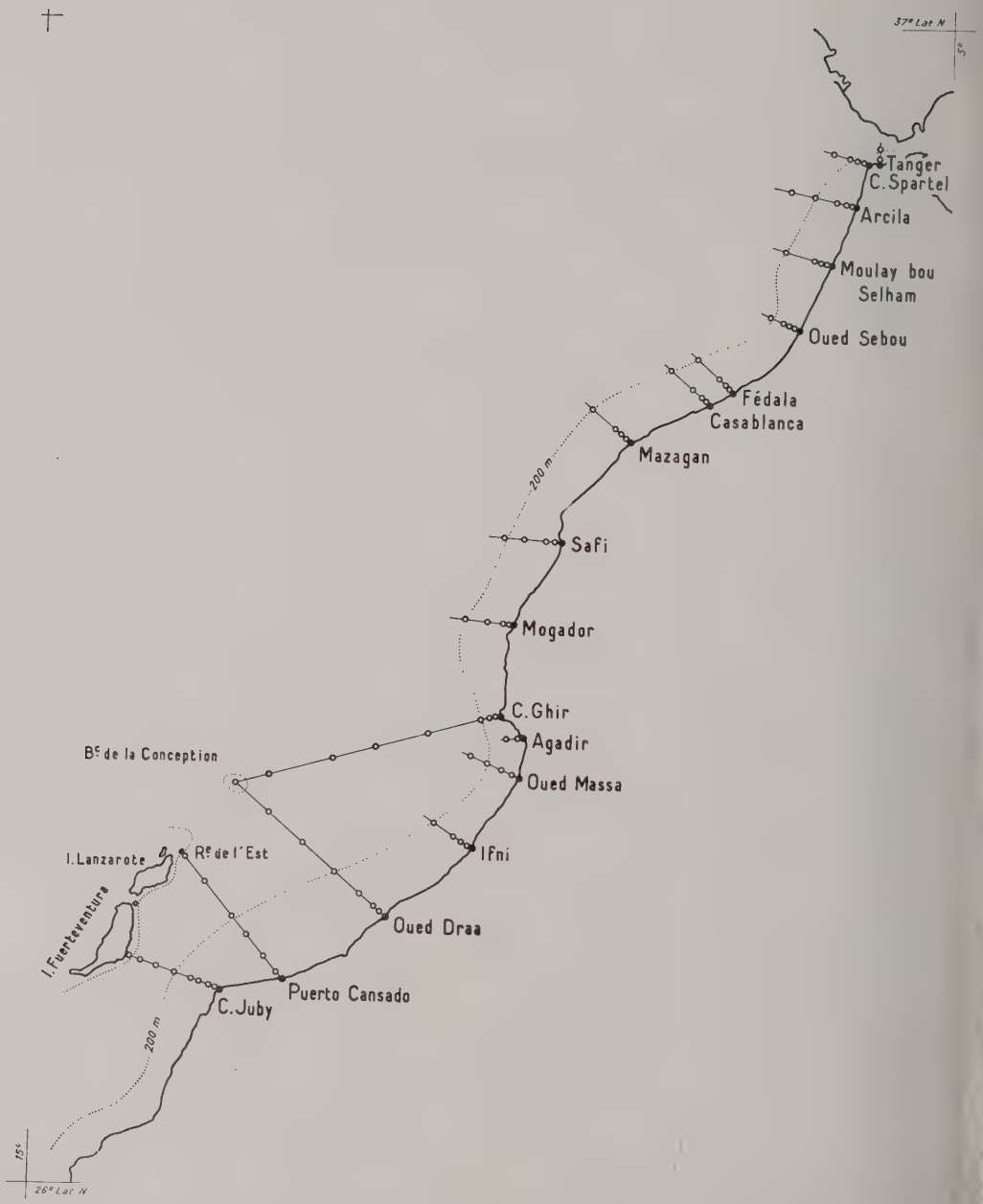



FIG. 1. — *Position des pêches de plancton dans le secteur atlantique marocain.*

# LISTE DES PTEROPODES ET HETEROPODES MAROCAINS

## PTEROPODES

### THECOSOMES

#### Euthécosomes

*Limacinidés.*

| | N | % |
|---|---|---|
| [*Spiratella* (= *Limacina*)] *inflata* (D'ORBIGNY) | 8 355 | 74,12 |
| [*Spiratella* (= *Limacina*)] *hélicoïdes* (JEFFREYS) | 688 | 6,10 |
| [*Spiratella* (= *Limacina*)] *bulimoïdes* (D'ORBIGNY) | 21 | 0,18 |
| [*Spiratella* (= *Limacina*)] *trochiformis* (D'ORBIGNY) | 1 | 0,01 |

*Cavoliniidés.*

| | | |
|---|---|---|
| *Euclio pyramidata* (LINNÉ) | 24 | 0,21 |
| *Euclio cuspidata* (BOSC) | 1 | 0,01 |
| ? *Euclio balantium* (RANG) | 1 | 0,01 |
| *Creseis virgula* (RANG) | 1 338 | 11,90 |
| *Creseis acicula* (RANG) | 37 | 0,31 |
| *Styliola subula* (QUOY et GAIMARD) | 70 | 0,62 |
| *Hyalocylix striata* (RANG) | 23 | 0,20 |
| *Diacria trispinosa* (LESUEUR) | 11 | 0,09 |
| *Diacria quadridentata* (LESUEUR) | 21 | 0,18 |
| *Cavolinia longirostris* (LESUEUR) | 2 | 0,02 |
| *Cavolinia globulosa* (RANG) | 2 | 0,02 |
| *Cavolinia inflexa* (RANG) | 677 | 6,01 |

#### Pseudothécosomes

*Péraclididés.*

| | | |
|---|---|---|
| *Peraclis apicifulva* MEISENHEIMER | 1 | 0,01 |
| Total | 11 273 | |

### GYMNOSOMES

*Clionidés (Clioninés).*

| | |
|---|---|
| *Clione* sp. | 15 |

### HETEROPODES

***Atlantidés.***

| | N | % |
|---|---|---|
| *Oxygyrus keraudreni* (Lesueur) | 46 | 35 1 |
| *Proatlanta* sp. | 1 | 0 5 |
| *Atlanta fusca* Souleyet | 39 | 30 2 |
| *Atlanta inflata* Souleyet | 31 | 23 5 |
| ***Carinariidés.*** | | |
| *Carinaria lamarcki* Peron et Lesueur | 1 | 0 6 |
| ***Ptérotrachéidés.*** | | |
| *Pterotrachea minuta* Bonnevie | 4 | 3 5 |
| *Firoloïda desmaresti* Lesueur | 8 | 6 0 |
| Total | 130 | |

## PTEROPODES

### Euthécosomes

#### *Limacinidés*

**1. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *trochiformis*** (d'Orbigny), 1836

Cette Limacine, l'une des plus petites (de diamètre le plus souvent inférieur à 1 mm), a une coquille senestre turriculée dont les tours s'accroissent graduellement vers l'ouverture, qui est arrondie ; la longueur de la coquille, de l'apex à l'ombilic, est à peu près égale à sa largeur en opposition à *S. helicoïdes*).

Bien que commune dans les eaux chaudes, elle déborderait largement la zone tropicale au nord jusqu'à la Méditerranée et même jusqu'aux régions boréales, et aurait ainsi une très large distribution. Elle serait rare cependant dans l'Océan atlantique (Tesch, 1946).

Meisenheimer (1906) note sa capture en surface.

Nous signalons un spécimen récolté en automne 1948, au-dessus des fonds de 200 m sur la ligne de Safi (4 h, T° : 18° 8), première mention de l'espèce dans les eaux marocaines.

**2. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *inflata*** (d'Orbigny), 1836

*Spirialis rostralis* Eydoux et Souleyet

La coquille senestre, à ombilic droit, aplatie et dont les tours internes sont plus ou moins [illegible] mulés dans une vue de profil, présente sur le bord externe de l'ouverture une forte dent qui se prolonge en un rostre caractéristique (fig. 2 a, b, c).

C'est une espèce très répandue dans les eaux tropicales et subtropicales et encore abondante Méditerranée. D'après la campagne de la « Valdivia », elle a été pêchée dans l'Atlantique aux ofondeurs de 200 à 1 000 m, mais Bonnevie (1913) l'a trouvée à des niveaux inférieurs à 100 m ns la zone canarienne. Elle n'est rapportée qu'une fois des dragages du « Talisman » par fonds 2 200 m à l'ouest du Maroc et indiquée comme très rare dans ses eaux méditerranéennes.

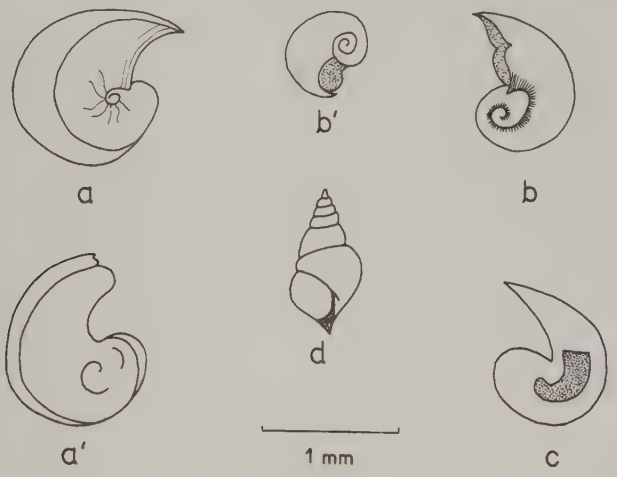



Fig. 2. — [Spiratella (= Limacina)] inflata : a, a' *coquille vue du côté de l'ombilic* ; b, b' *coquille vue du côté de la spire* ; c *coquille en coupe. Le bord externe de l'ouverture se prolonge en rostre caractéristique.* [Spiratella (= Limacina)] bulimoïdes : d *spécimen jeune. L'ouverture se prolonge en une pointe postérieure.*

Le plancton côtier du versant atlantique marocain, dans lequel elle est observée pour la première , renferme, en fait, un nombre considérable d'exemplaires. Certains échantillons montrent l'exis- se de bancs très denses (jusqu'à près de 3 000 spécimens dans un prélèvement) et l'espèce est, d s ce secteur, le Ptéropode le plus abondant.

Nettement pélagique, elle ne s'avance guère en-deçà des fonds de 200 m, sauf par individus és, les plus fortes concentrations se situant à la limite ou au-delà du plateau continental, comme la igure 3 le met en évidence.

Les salinités correspondent à des taux de 36,30 à 36,60 ‰ pour les stations de 1950. Quant températures, elles ne sont inférieures à 17° que pour 20 % des stations ; 56 % de celles-ci se tr vent entre 18° et 20° et 24 % dépassent 20°.

| Années 1948-1950 | | Jour | Nuit |
|---|---|---|---|
| êches positives | | 42 sur 494<br>8,5 % | 77 sur 235<br>**32,7** % |
| pécimens | nombre total | 374 | 7981 |
| | moyenne par pêche. | 8,9 | **103,6** |

Tabl. 1. — *Répartition de* Spiratella inflata *entre les pêches de jour et les pêches de nuit.*

Il semble donc que ce soit ici une forme des eaux les plus salées et les plus chaudes et cependant, en dépit de la variabilité des résultats annuels, c'est en hiver qu'elle serait la plus nombreuse, ce qui n'est contradictoire qu'en apparence étant donné l'influence des eaux de l' « upwelling » en été et en automne.

On voit aussi que l'espèce, peu abondante au nord et au centre, se masse dans le sud entre le cap Ghir et le cap Juby.

Les pêches de nuit sont à la fois les plus nombreuses et de beaucoup les plus riches, indice d' caractère mésoplanctonique marqué (tabl. 1).

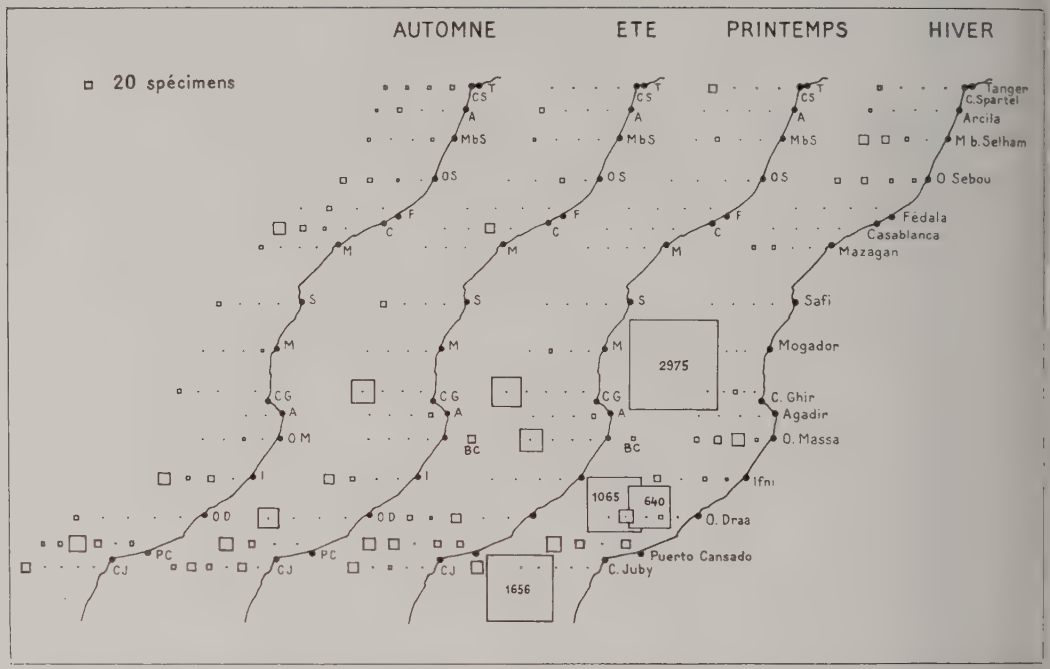



FIG. 3. — *Répartition géographique et saisonnière de* Spiratella inflata *au Maroc.* Les distances entre les stations ont été exagérées pour montrer les différences de répartition au-dessus des profondeurs successives de 25 m, 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, etc. (1)

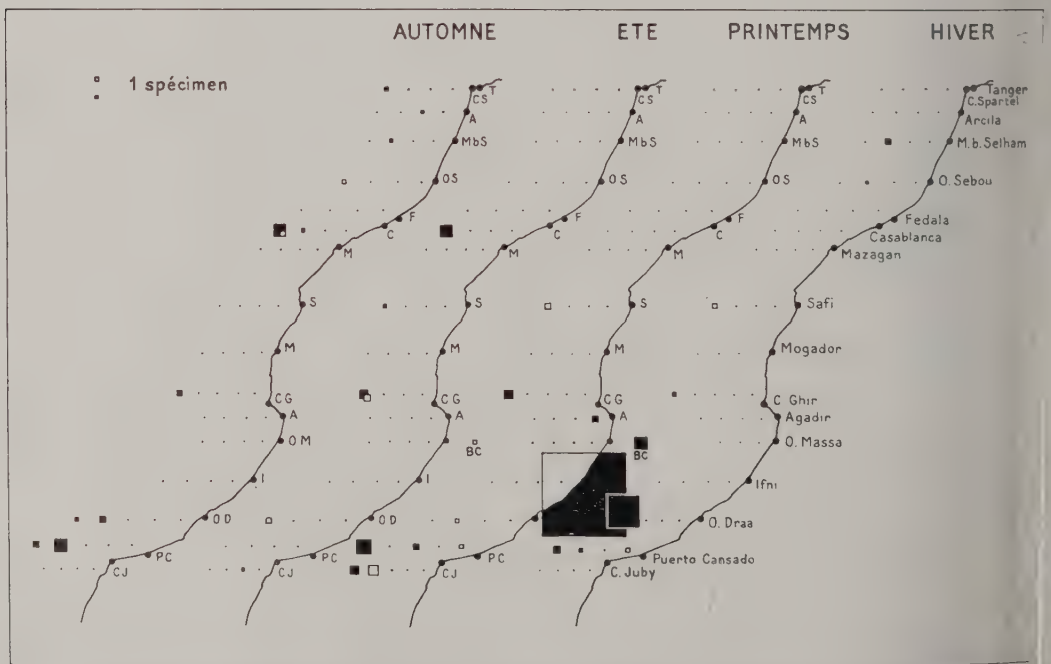



FIG. 4. — *Répartition géographique et saisonnière de* Spiratella bulimoïdes (*carrés blancs*) *et de* Spiratella helicoïdes (*carrés noirs*) *au Maroc.*

(1) Il en est de même pour les figures 4, 6, 8, 9, 11, 13 et 15.

### 3. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *bulimoïdes* (d'Orbigny), 1836

*Spirialis bulimoïdes* Eydoux et Souleyet

La coquille, senestre, est turriculée, haute et transparente. Les tours s'accroissent graduellement ; l'ouverture qui est arrondie chez l'adulte, mais s'allonge en un rostre pointu chez les jeunes 2 d); la longueur de la coquille de l'apex à l'ombilic est nettement plus forte que sa largeur ; ord interne de l'ouverture est épaissi et coloré en brun-roux ; la suture du dernier tour est vent également brune.

C'est une forme des eaux chaudes à large distribution, connue de l'Atlantique nord et de la diterranée, du Pacifique, de la Mer de Chine et commune dans la Mer des Sargasses. Bonnevie 13) la signale du sud des Canaries, Locard de dragages par grands fonds (1900-2200 m) à est du Maroc, Mercier et Aucapitaine comme très rare des côtes méditerranéennes de celui-ci.

Les présentes récoltes, les premières dans la zone côtière de l'Atlantique marocain, comprennent spécimens répartis sur les diverses saisons de trois années et rassemblés pour la plupart dans les teurs du centre et du sud (fig. 4).

*S. bulimoïdes* est un organisme du large, des eaux chaudes et salées, dont la majorité des individus provient de pêches de nuit.

### 4. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *helicoïdes* (Jeffreys), 1877

C'est la plus grande des Limacines, avec une coquille d'une dizaine de millimètres de large ou ; senestre, aplatie, ses tours internes sont plus ou moins dissimulés dans une vue de profil. Elle est d'une couleur brun-roux, sa columelle étant parfois teintée de violet.

Typiquement bathypélagique, elle est connue de tout l'Atlantique, particulièrement des côtes d'Afrique, et Tesch (1946) l'a citée au large du secteur sud-marocain.

Les récoltes, tout le long de la côte, sont généralement maigres, sauf deux pêches très riches de ver 1950 sur la ligne de l'oued Draa, qui marquent sa prédominance dans le secteur sud. Réparties sur les différentes saisons, les captures se font pratiquement toutes au large (fig. 4). Celles de mai sont les plus fréquentes et les plus fructueuses.

#### *Cavoliniidés*

### 5. - *Euclio pyramidata* (Linné), 1767

*Clio pyramidata* Linné
*Cleodora pyramidata* Linné

La coquille offre une section transversale aplatie ; elle a son maximum de largeur à l'ouverture ; prolongements latéraux sont peu accusés et son extrémité postérieure est droite ; la partie dorsale est ornée d'une côte médiane forte qui s'étend presque jusqu'au pôle postérieur et de deux côtes latérales, la partie ventrale ne portant qu'une côte médiane (fig. 5 a, b).

D'une large répartition dans l'Atlantique entre 60° N et 40° S, commune en Méditerranée, elle en fait une forme eurytherme cosmopolite des zones tempérées-chaudes.

Pour le secteur étudié, sa présence a été relevée en plusieurs points du nord au sud, en deçà et au-delà des fonds de 1 000 m (Locard; Bonnevie, 1913 ; Vayssière, 1915 ; Tesch, 1946) ainsi que dans la côte méditerranéenne (Mercier et Aucapitaine). D'après Meisenheimer (1905), les adultes se tiendraient à divers niveaux à partir de 400 m et les jeunes au-dessus (20-200 m).

En dépit de ces nombreuses références, nos récoltes sont relativement pauvres : 24 spécime en huit pêches, pour la plupart nocturnes et dont on remarquera qu'elles sont localisées au secte méridional (fig. 6).

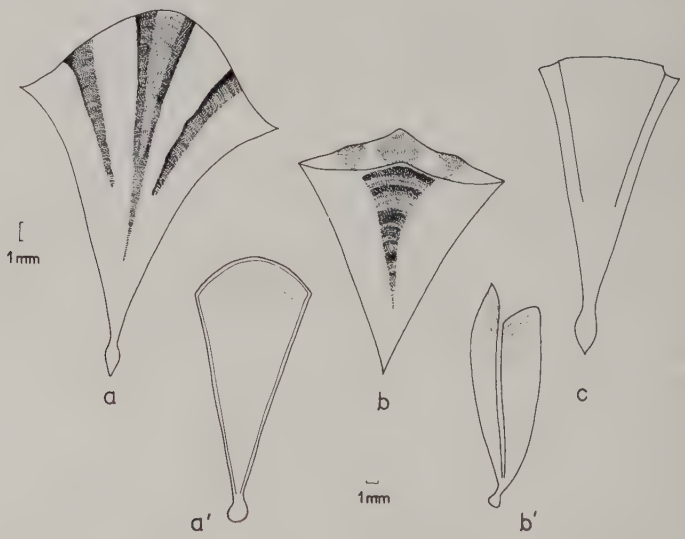



Fig. 5. — Euclio pyramidata : a *coquille vue par la face dorsale (trois côtes)* ; b *coquille vue par la face ventrale (une côte médiane)*. Euclio balantium : a' *coquille vue de face* ; b' *coquille vue de profil (ses bords latéraux forment une sorte de gouttière)*. Euclio *sp.* : *coquille vue par la face ventrale.*

### 6. - *Euclio cuspidata* (Bosc), 1802

*Clio cuspidata* (Bosc)
*Cleodora cuspidata* Bosc

Cette espèce se distingue de la précédente par sa très large ouverture, ses longues épines l - rales et son extrémité postérieure incurvée dorsalement.

Bien que largement distribuée dans l'Atlantique, la Méditerranée, l'Océan indien, elle se t moins abondante que *E. pyramidata*. Forme chaude, elle est connue, en particulier, de la côte a - caine du cap Vert au cap de Bonne-Espérance. Elle y a été récoltée en surface (« Gauss ») ainsi e dans les couches de 200-300 m et de 900-1 000 m (« Valdivia »).

Elle a déjà été mentionnée de Madère, des côtes méditerranéennes et atlantiques du Ma en dehors du secteur côtier toutefois. Nous avons observé un spécimen, en hiver 1950, sur la l e du cap Ghir (fig. 6) au-dessus des fonds de 300 m (18 h 13, T° : 17° 8).

### 7. - *Euclio balantium* (Rang), 1834

*Clio balantium* (Rang)
*Cleodora balantium* Rang

On rapportera à *E. balantium* un spécimen qui présente un caractère typique de cette esp : les bords latéraux de la coquille, formant une sorte de gouttière, visible surtout quand l'anima st placé de profil (fig. 5 a', b').

L'espèce a été prise, pour la première fois sur les côtes marocaines, en automne 1950, sur la ne d'Ifni (fig. 6), au-dessus des fonds de 200 m (20 h 40, T° : 18° 7, sal. : 36,31 ‰).

Rappelons que c'est une forme tropicale citée de divers points de la côte africaine : Congo, Vert, Canaries.

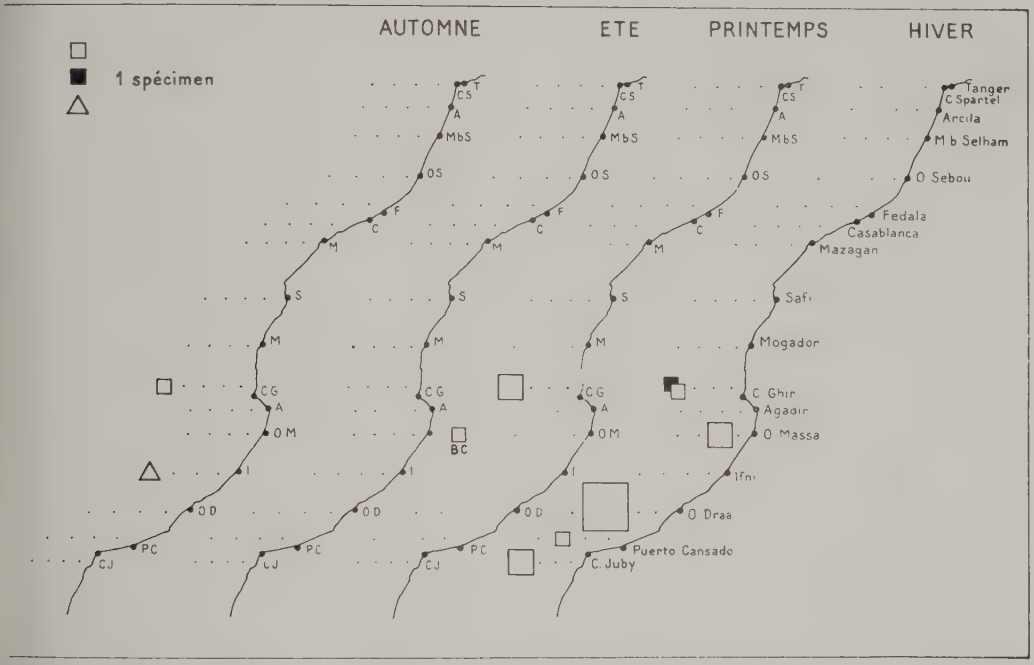



Fig. 6. — *Répartition géographique et saisonnière des diverses espèces du genre* Euclio *au Maroc (carrés blancs :* E. pyramidata ; *carrés noirs :* E. cuspidata ; *triangles :* E. balantium).

## 8. - *Creseis virgula* (Rang), 1828

## 9. - *Creseis acicula* (Rang), 1828

*Creseis aciculata* Rang

Ptéropodes dont la coquille a une section circulaire, sans côtes longitudinales, ni stries transales, et un diamètre régulièrement décroissant de l'ouverture à l'apex, mais dont l'une est assez rte et incurvée dorsalement à la partie inférieure (*C. virgula*, fig. 7 a, a', a''), alors que l'autre, ue et effilée en forme d'aiguille, est droite sur toute sa longueur (*C. acicula*, fig. 7 c).

Nous avons rencontré très fréquemment l'animal en extension ou détaché de la coquille et noté caractère typique des nageoires : un lobe tentaculaire de nature glandulaire sur leur bord rne, accompagné d'un amas fusiforme de même nature (fig. 7 b, b').

Selon Tesch, ces deux espèces d'eaux chaudes, généralement considérées comme les termes mes d'une même série, restent séparées dans l'Atlantique, *C. acicula* étant plus largement disué et plus abondant que *C. virgula*.

Dans la zone marocaine, où elles sont communes, nos récoltes le prouvent, il est possible de l distinguer dans certains cas, mais il existe des formes de transition qui rendent cette discriminati parfois hasardeuse. De toutes manières, les fo mes qui relèvent typiquement de *C. acicula* sc beaucoup plus rares : 37 (2,6 %) sur 1 374 sp cimens ; elles ont été portées séparément sur carte de la figure 8.

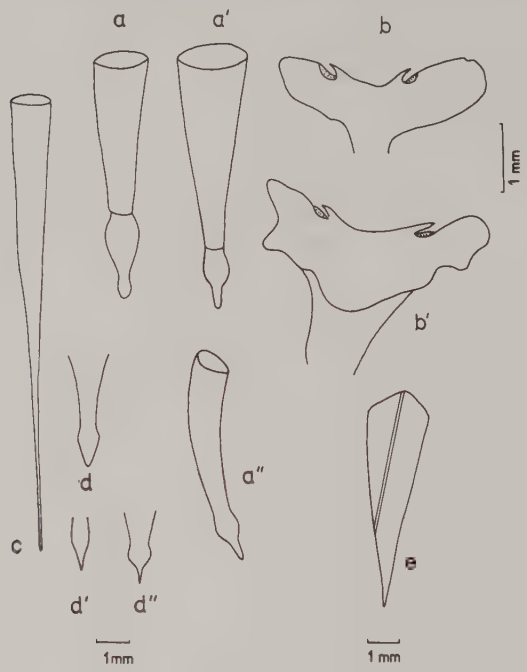



FIG. 7. — Creseis virgula : a, a', a" *coquille sous différents aspects, courte et plus ou moins incurvée* ; b, b' *partie antérieure de l'animal détaché de la coquille montrant les deux petits lobes tentaculaires des nageoires.* Creseis acicula : c *coquille longue et effilée.* Creseis *sp.*: d, d', d" *différents aspects de l'extrémité postérieure de la coquille.* Styliola subula : e *coquille vue par la face dorsale (une côte oblique).*

Malgré leur large répartition dans la m marocaine, les deux espèces n'avaient encore signalées que du plein Atlantique, *C. virgu* au large du secteur nord, *C. acicula* au sud Madère. En revanche, elles étaient connues c côtes méditerranéennes du Maroc. Alors q pour beaucoup des organismes de nos colle tions, le maximum annuel d'abondance se pl en 1950, pour les *Creseis* il se situe en 1949 a 688 spécimens (contre un minimum de 2 spécimens en 1950). Cette abondance s'exp querait par une très forte venue des eaux t picales en provenance du sud-ouest, qui aur entraîné dans la zone marocaine de gran quantités de ces mollusques dont l'appartena au domaine du large est évidente. Les chiff suivants traduisent en effet une progress croissante des pêches positives au fur et mesure qu'on s'éloigne de la côte.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fonds (mètres) .... | 25 | 50 | 100 | ⩾ |
| Pêches positives .... | 17 | 28 | 33 | |

*C. acicula* et *C. virgula* ne paraissent avoir un comportement bien différent dans secteur car on les trouve le plus souvent ense ble. Ainsi, leur fréquence supérieure dans pêches de jour dénote, chez l'un et l'autre, certain caractère épiplanctonique (tabl. 2).

| Années 1948-1950 | *C. virgula* | | *C. acicula* | |
|---|---|---|---|---|
| | Jour | Nuit | Jour | Nuit |
| Pêches positives % ..... | **21,2** | 15,7 | **2,2** | 1,7 |
| Spécimens (N moyen par pêche) .... | **10,7** | 6,9 | **2,5** | 1,7 |

TABL. 2. — *Répartition de* Creseis acicula *et* Creseis virgula *entre les pêches de jour et les pêches de nuit.*

On discerne cependant quelques variantes :

a - *C. acicula* n'existe pratiquement qu'en hiver (24 spécimens) et en automne (12 spécime alors que *C. virgula* a une répartition saisonnière plus étendue (hiver : 153, printemps : 386, été : automne : 616).

b - *C. acicula* se place surtout dans le secteur sud. *C. virgula* est distribué sur toute la presque sans discontinuité.

c - *C. acicula* se montre le plus pélagique ; il ne pénètre pas en-deçà de la ligne des fond 100 m.

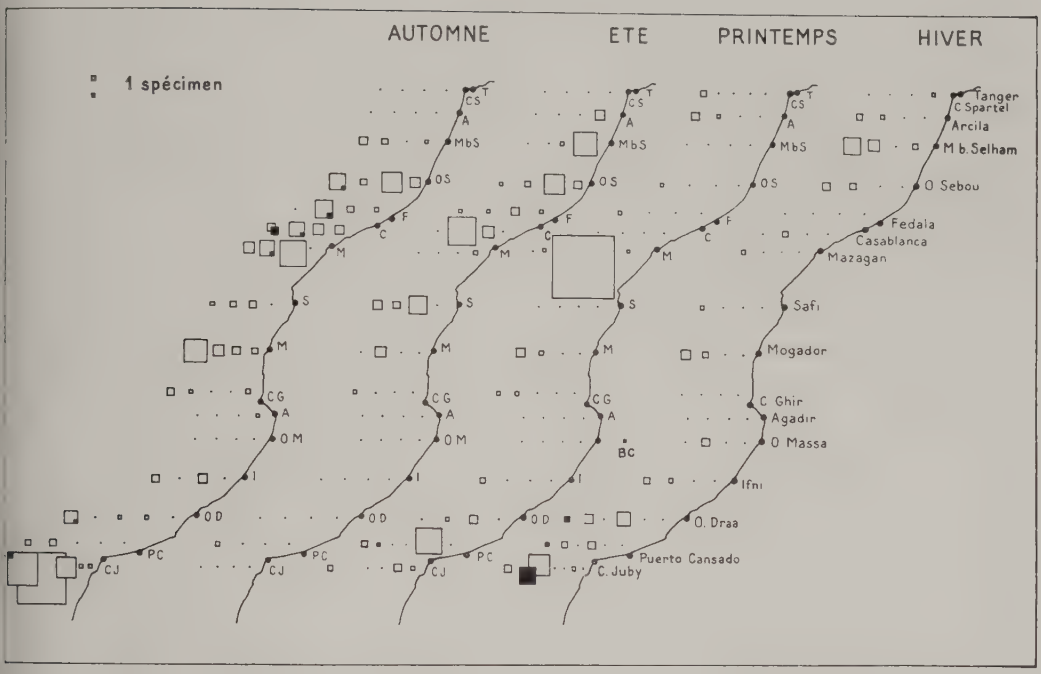



FIG. 8. — *Répartition géographique et saisonnière de* Creseis virgula *(carrés blancs) et* Creseis acicula *(carrés noirs) au Maroc.*

## 10. - *Styliola subula* (QUOY et GAIMARD), 1827

*Creseis spinifera* RANG

Ce Ptéropode, dont la coquille conique est courte, en forme de cornet, a une section transversale circulaire, se distingue des *Creseis* par un épaississement oblique dessinant une côte qui part du point médio-dorsal de l'ouverture et se dirige en arrière, vers la gauche (fig. 7 e).

Espèce des eaux chaudes, connue, pour la côte africaine, du golfe de Guinée au Cap, mais avec une prédilection pour la zone subtropicale, *S. subula* peut être très abondant : TESCH le cite comme une des espèces les plus communes des récoltes du « Dana ».

Ses mentions dans les parages marocains sont déjà nombreuses : en surface et en profondeur, à la limite ou au-delà des fonds de 1 000 m, en face des secteurs du nord et du centre, aux abords de Madère et des Canaries, sur les côtes méditerranéennes.

Dans la zone atlantique, il se présente avec beaucoup d'irrégularité, les chiffres suivants le soulignent.

| | Hiver | Printemps | Eté | Automne |
|---|---|---|---|---|
| 1948 ..... | - | - | - | - |
| 1949 ..... | 25 | 5 | - | - |
| 1950 ..... | 11 | 15 | - | 14 |

C'est presque exclusivement un organisme du large qui ne franchit que très rarement le bord du plateau continental (fig. 9). Il est mésoplanctonique et sa présence dans les pêches de jour est exceptionnelle (7 spécimens sur 70).

Il se cantonne surtout dans le secteur sud, entre l'oued Draa et le cap Juby.

## 11. - *Hyalocylix striata* (Rang), 1828

En forme de cornet, sa coquille, légèrement aplatie en section transversale, a une ouvertu ovale ; faiblement incurvée dorsalement, elle est ornée d'épaississements transversaux sur toute hauteur.

L'animal entier a été observé par deux fois en hiver 1950 (lignes de Mazagan, fonds de 200 et du cap Ghir, fonds de 1 000 m); il est caractérisé par la forme trapue et ramassée de la mas viscérale contrastant avec le développement important des nageoires.

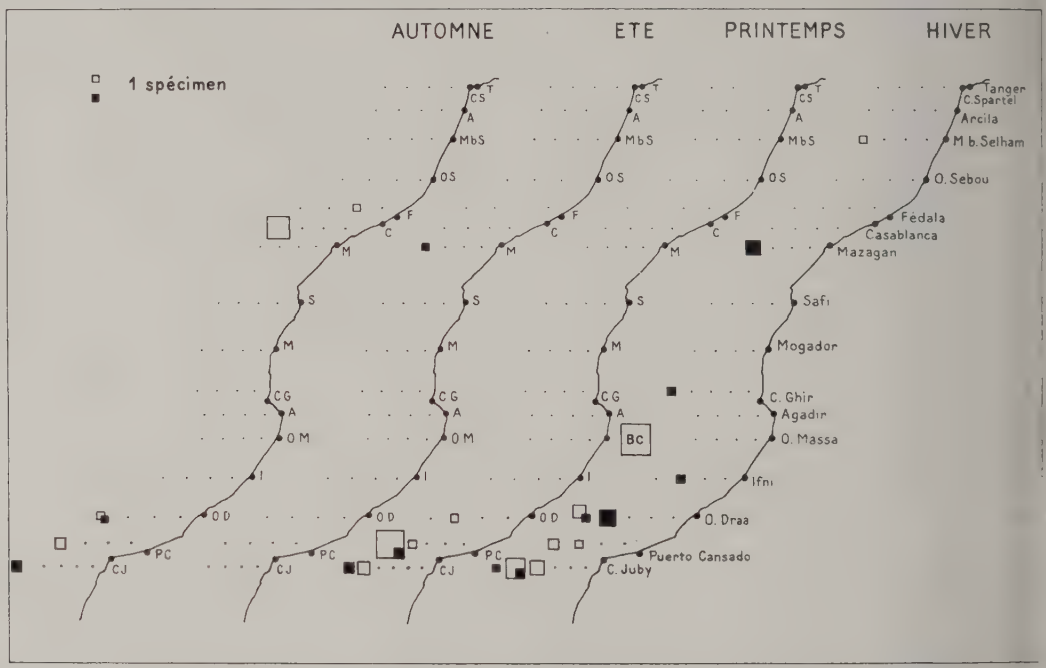



Fig. 9. — *Répartition géographique et saisonnière de* Styliola subula (*carrés blancs*) *et* Hyalocylix striata (*carrés noirs*) *au Maroc.*

Bien que largement distribué dans les mers tropicales et subtropicales, et notamment dans régions les plus chaudes de l'Atlantique, il ne serait jamais en bancs nombreux (Massy, 1932). C se vérifierait bien pour la zone marocaine où les vingt-trois spécimens récoltés sont répartis sur tou les saisons et disséminés entre les lignes de Mazagan et du cap Juby, en douze stations.

Il est cependant un peu plus fréquent en hiver et plus nombreux dans le secteur sud, surtout large (fig. 9). Il a été pêché indifféremment de jour et de nuit en surface.

Il était déjà mentionné au Maroc, des secteurs du nord et du centre et de différents points large, notamment du sud de Madère.

## 12. - *Diacria trispinosa* (Lesueur), 1821

*Cavolinia trispinosa* Lesueur
*Cleodora compressa* Souleyet

Espèce dont la coquille sublosangique, aplatie à l'ouverture, se renfle ensuite et porte d fortes épines latérales, qui peuvent être horizontales ou dirigées obliquement vers l'arrière ; partie postérieure s'allonge en une tige étroite, caractéristique, terminée par une coquille embry naire arrondie.

Fréquente dans les eaux chaudes, mais relativement eurytherme, elle est plus ou moins ubiquiste occupe, en particulier, presque tout l'Atlantique. Le long du continent africain, elle est connue à la ois de pêches planctoniques entre Le Cap et le golfe de Guinée, à Madère (ouest et sud), au Maroc (centre et sud) et de dragages par fonds de 636 m à 2 300 m en divers points des côtes atlanques de ce pays. On l'a également citée de ses côtes méditerranéennes.

D'après les récoltes de la « Valdivia » les jeunes, pris de 20 à 200 m, seraient plus épiplanctoques que les adultes dont les captures se situent aux niveaux de 400-500 m.

Nos pêches de surface ont en effet rapporté surtout des jeunes (fig. 10 a, a', a''). De toutes anières, *D. trispinosa* est rare dans ces échantillons ; c'est une forme du grand large, toujours octurne, localisée au secteur sud-marocain (fig. 11).

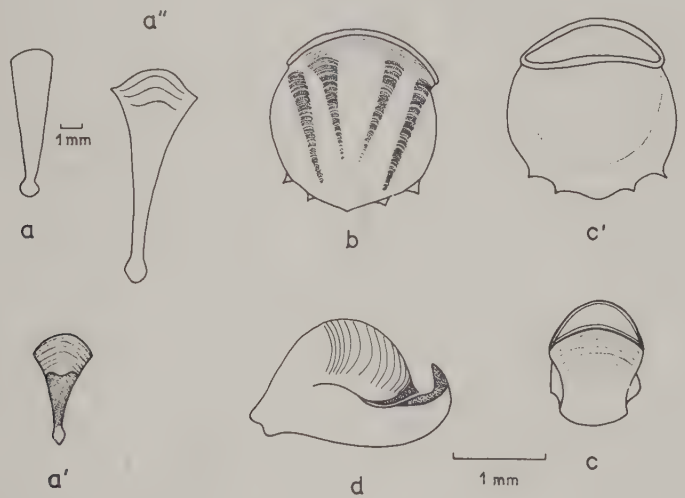



Fig. 10. — Diacria trispinosa : a, a', a'' *différents aspects de la coquille chez de jeunes spécimens ; les épines latérales s'ébauchent en* a''. Diacria quadridentata : *coquille vue sur les faces dorsales* (b), *ventrale* (c, c') *et de profil* (d). Remarquer les lèvres de l'ouverture épaissies en bourrelet.

## 13. - *Diacria quadridentata* (Lesueur), 1821

*Cavolinia quadridentata* Lesueur

Petit Ptéropode globuleux (de un à deux millimètres de diamètre), dont la coquille renflée oque celle de certaines Cavolinies ; ses bords anguleux dessinent quatre pointes à la partie postéeure ; dorsalement, elle est garnie de côtes et presque lisse ventralement ; les lèvres de l'ouverre sont fortement épaissies en un bourrelet d'un jaune-brun (fig. 10 b, c, c', d).

C'est une forme chaude, mais qui peut remonter jusqu'à la latitude du Maroc où elle a été bservée au large du secteur central ainsi que sur la côte méditerranéenne.

Nos récoltes pour les différentes saisons, disséminées sur les trois secteurs marocains, sont presue toutes pauvres, fait assez général pour l'espèce ; l'une cependant a ramené 23 spécimens (printmps 1950, ligne de Puerto-Cansado, au-dessus des fonds de 1 000 m, 1 h 35, T° : 19°6, sal. : 36, ) ‰).

On remarque, sur la figure 11, la position au large de l'ensemble des captures qui, d'autre par ont été faites de nuit, sauf exception.

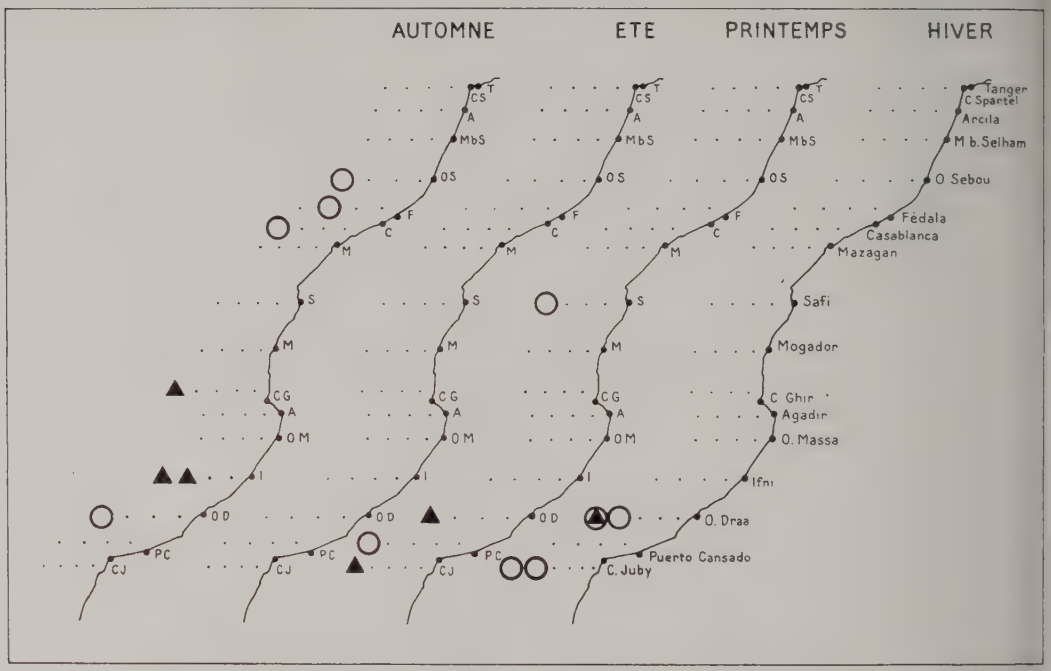



FIG. 11. — *Répartition géographique et saisonnière de* Diacria trispinosa *(triangles) et* Diacria quadridentata *(cercles) au Maroc.*

## 14. - *Cavolinia longirostris* (LESUEUR), 1821

*Cavolinia longirostra* LESUEUR
*Hyalea longirostris* LESUEUR

Cette Cavolinie de faibles dimensions (5 mm environ) a la face ventrale très convexe, la fa dorsale presque plane ; sa pointe postérieure est tronquée, ses épines latérales en forme de lan triangulaires ; le caractère le plus typique en est constitué par la lèvre supérieure, longue, dont bords se replient en une sorte de gouttière longitudinale.

Elle fréquente toutes les mers entre 40° N et 40° S mais est particulièrement commune dans zone tropicale de l'Atlantique où le « Dana » en a pris plusieurs centaines par pêche. Signalée com rare des côtes méditerranéennes du Maroc, elle ne l'était pas encore du versant atlantique où nc la mentionnons pour la première fois, grâce à deux spécimens recueillis en hiver 1949, en deux statio de la ligne de Puerto-Cansado (fonds de 100 et 200 m, 7 h 45 et 5 h 30, T° : 17° 1 et 17° 3).

## 15. - *Cavolinia globulosa* (RANG), 1845

*Hyalea globulosa* RANG

La coquille, qui ne dépasse pas cinq millimètres, est très globuleuse, transparente, à pe teintée de rose sur la face ventrale. Sa pointe terminale est courte, faiblement incurvée dorsalem et souvent tronquée. Les épines latérales sont peu marquées. La lèvre supérieure est infléchie perp diculairement en avant de l'ouverture.

Bien que plusieurs auteurs en aient fait mention dans l'Atlantique au siècle dernier (Eydoux et Souleyet ; Pfeffer et Tesch, dans sa partie sud ; Munthe et Locard dans sa partie nord, l'un ur 10° N, 33° 45' O, l'autre de dragages profonds aux Canaries et sur les côtes du Maroc), sa ésence a pu être controversée, ainsi que le rapporte Tesch (1946).

Elle y existe bien, mais les captures en sont toujours faites à un très petit nombre de spécimens. insi, nous en avons eu deux exemplaires, en hiver 1949, sur les lignes voisines de Puerto-Cansado du cap Juby (fonds de 100 m et 1 000 m, 7 h 45 et 6 h 15, T° : 17° 1 et 18° 5), l'animal en extension, les grandes nageoires lobées débordant largement la coquille (fig. 12 a, a').

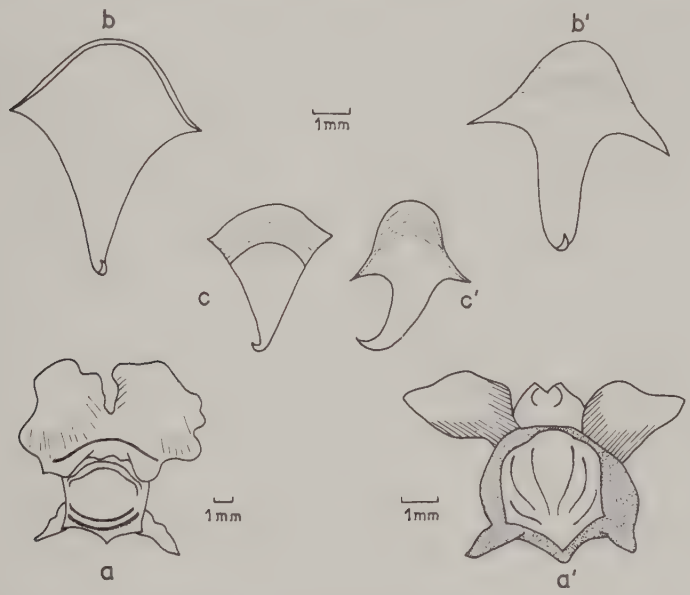



Fig. 12. — Cavolinia globulosa : *animal étalé recouvrant en partie la coquille* ; a *face ventrale* ; a' *face dorsale.* Cavolinia inflexa : *différents aspects de la coquille vue de face* (b, b') *et de profil* (c, c').

## 16. - *Cavolinia inflexa* (Lesueur), 1812

*Hyalea inflexa* Lesueur

La coquille peu globuleuse à l'inverse des précédentes, a des épines latérales proéminentes, généralement incurvées vers le bas, au niveau desquelles elle offre sa largeur maxima ; sa partie postérieure est recourbée dorsalement de façon caractéristique (fig. 12 b, b', c, c'). La lèvre supérieure de l'ouverture est presque droite ; selon son développement plus ou moins grand au-dessus des épines latérales, on distingue les variétés *lata* et *longa,* cette dernière étant la plus commune dans l'Atlantique et la Méditerranée ; malheureusement, la lèvre supérieure est souvent brisée.

C'est un mollusque commun dans toutes les mers entre 40° N et 40° S mais qui affectionne les zones chaudes ; ainsi, dans l'Atlantique, il se raréfie à partir du golfe de Gascogne vers le nord.

Pour le Maroc, les mentions en sont déjà nombreuses : d'une part, en différents points du versant atlantique, dans la limite des fonds de 1 000 m et au-delà ; d'autre part, sur les côtes méditerranéennes.

*C. inflexa* abonde dans notre matériel, sous forme de coquilles vides le plus souvent, mai parfois avec l'animal entier déployant de larges nageoires trilobées (lignes du cap Juby, fonds d 400 m au printemps 1949, et de Safi, par 200 m en été 1950).

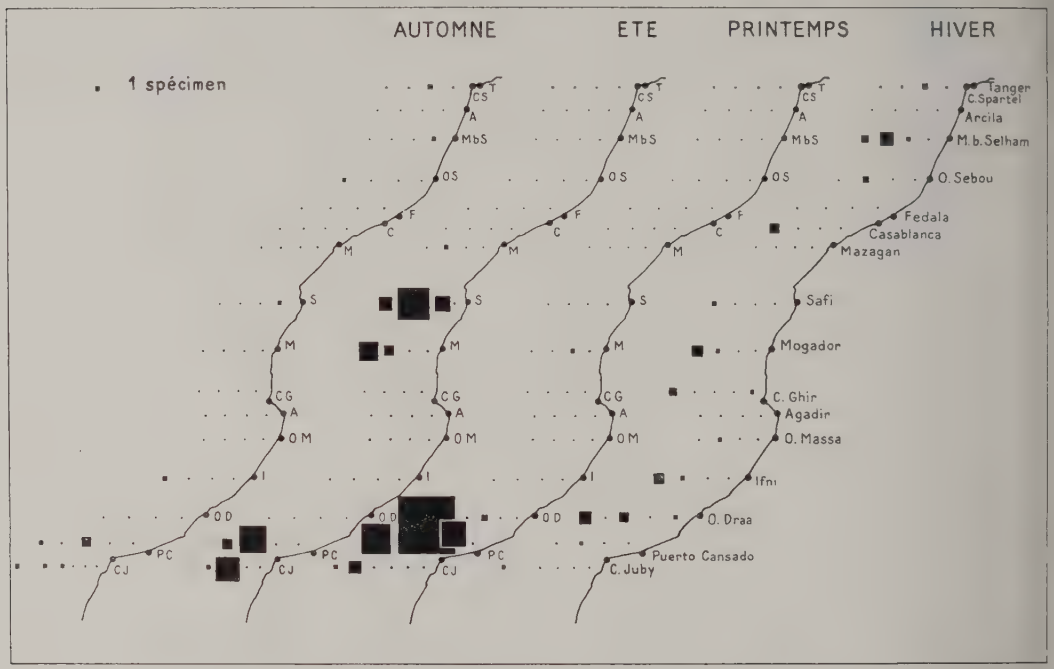



FIG. 13. — *Répartition géographique et saisonnière de* Cavolinia inflexa *au Maroc.*

L'espèce est essentiellement printanière et estivale ; les jeunes, toujours fréquents, le sont par culièrement en été. La figure 13 montre que si elle peuple l'ensemble du secteur marocain, ses conce trations les plus fortes se situent dans le sud.

Les pourcentages des captures sont du même ordre dans la zone eulittorale et dans celle large ; il en est de même pour les pêches diurnes et nocturnes, ce qui indique qu'elle est à la fois pl côtière et plus épiplanctonique que les autres Ptéropodes, les Creseis exceptés.

## Pseudothécosomes

### *Péraclididés*

### 17. - *Peraclis apicifulva* (MEISENHEIMER), 1906

La coquille, turriculée, possède trois ou quatre tours dont le dernier, très développé, s'étale un labre simple mais prolongé en un rostre marqué d'un pli de teinte jaune, comme les tours interne ceux-ci sont couverts d'une réticulation à grandes mailles irrégulières selon des lignes spira ondulées.

Quoique distribuée dans tout l'Atlantique tropical, cette espèce bathypélagique est rarement chée. Elle a déjà été indiquée dans le secteur nord-marocain (Vayssiere, 1915).

Nous la mentionnerons du secteur sud, à proximité du banc de la Conception, en été 1950 h 15, T° : 20°, sal. : 36, 31 ‰). Elle a été prise en surface, ce qui est assez exceptionnel, bien elle soit moins typiquement profonde que d'autres espèces du genre, *P. bispinosa* par exemple.

GYMNOSOMES

***Clionidés (Clioninés)***

## 1. - *Clione* sp.

Une seule observation de Gymnosomes dans nos récoltes. Leur rareté s'explique : ce sont des animaux de haute mer, généralement peu communs (Gegenbaur, 1855 ; Pruvot-Fol, 1926, 1942 ; Tesch, 1950).

. 14. — Clione *sp.* partie antérieure de animal contractée).

La grande contractilité de l'animal qui provoque, lors de la fixation, des modifications considérables du corps, ainsi que la position encore mal définie de certains stades larvaires, en rendent la détermination hasardeuse.

En novembre 1947, sur la ligne de Casablanca, à la limite du plateau continental (fonds de 200 m), une quinzaine d'exemplaires ont été pris en surface (18 h 30, T° : 22°2). D'après la forme générale du corps, acuminé dans sa partie postérieure, et surtout en raison de l'absence de branchies (fig. 14), ils ont été rapportés au genre *Clione*.

## HETEROPODES

En dépit d'une fréquence relative, les Hétéropodes, qui relèvent de trois familles, se montrent pu nombreux (300 environ pour trois années) dans nos collections. Les Atlantidés, très fragiles, nt souvent endommagés et les Ptérotrachéidés contractés sous l'effet du fixateur ; aussi l'identifi- ion, pour une bonne partie des spécimens, n'a pas été poussée jusqu'à l'espèce. Nous donnerons donc quelques généralités sur le groupe avant de fournir les détails concernant les espèces déterminées, dont la liste n'est pas définitive.

| Années 1948-1950 | | Jour | Nuit |
|---|---|---|---|
| Pêches positives | | 32 sur 494<br>6,4 % | 34 sur 235<br>14,4 % |
| Spécimens | nombre total | 94 | 153 |
| | moyenne par pêche. | 3,0 | 4,5 |

Tabl. 3. — *Répartition des Atlantidés entre les pêches de jour et les pêches de nuit.*

Tous ces Hétéropodes sont des organismes du large qui franchissent rarement la limite du plateau continental (fig. 15). Ils sont présents en toutes saisons mais leur nombre diminue de l'hiver à l'automne. Ils se disséminent en de multiples stations, les plus fortes concentrations se situant dans le sud-marocain : oued Draa, Puerto-Cansado et cap Juby.

Les récoltes d'Atlantidés en surface sont plus fréquentes et plus abondantes la nuit (tabl. 3). Il ble en être autrement pour les Ptérotrachéidés, mais le nombre des captures est trop faible pour ner une certitude.

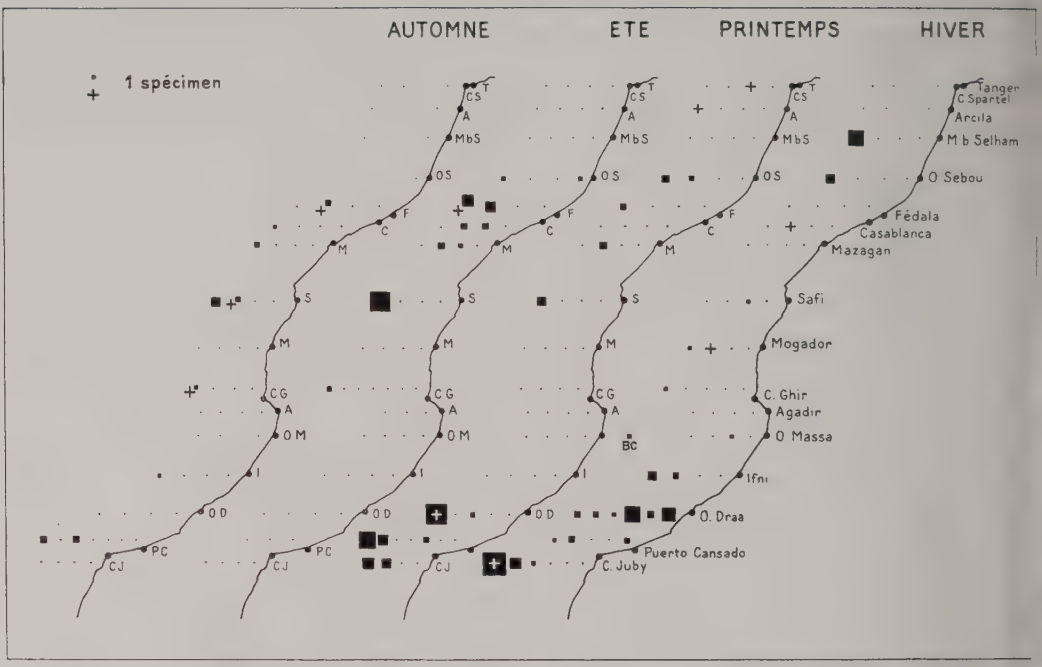



FIG. 15. — *Répartition géographique et saisonnière des Hétéropodes Atlantidés (carrés), Carinariidés et Ptérotrachéidés (croix) au Maroc.*

### *Atlantidés*

## 1. - *Oxygyrus keraudreni* (LESUEUR), 1817

La coquille, dont le diamètre, pour nos exemplaires, varie entre 2 et 5 mm, porte des st d'accroissement nombreuses, bien visibles sur le dernier tour de spire du côté opposé à l'ouvert La carène, haute, est elle-même finement striée de lignes obliques. Très délicate, elle est raren intacte. D'abord mince, elle s'élargit fortement ensuite et se prolonge jusqu'à l'ouverture sans d nuer de hauteur (fig. 16 a, a', b).

Espèce commune, distribuée dans tous les océans, *O. keraudreni* est représenté par 46 sp mens dans nos prélèvements de 1948 à 1950.

| | *Lignes* | *Fonds (en m)* | *Heure* | *T°* | *Nbre de spécimens* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1948 - Hiver | O. Sebou | 200 | 19.00 | 17.0 | 5 |
| 1949 - Hiver | P. Cansado | 25 | 9.00 | 16.2 | 3 |
| Eté | Fédala | 100 | 6.00 | 23.0 | 7 |
| | » | 200 | 4.00 | 24.1 | 11 |
| | Mazagan | 50 | 14.51 | 25.2 | 1 |
| Automne | Safi | 200 | 21.30 | 21.3 | 3 |
| 1950 - Hiver | M. B. Selham | 200 | 21.20 | 15.6 | 16 |

### 2. - *Proatlanta* sp.

Nous rapportons au genre *Proatlanta*, forme de transition entre *Oxygyrus* et *Atlanta*, un spécimen recueilli en automne 1949 sur la ligne d'Ifni (200 m, 1 h 30, T° : 20° 1).

Il est pourvu, comme les Hétéropodes de ce genre, d'une haute carène absolument transparente teignant presque le bord de l'ouverture. On distingue des stries incomplètes sur la carène, dans sa artie la plus large (fig. 16 c).

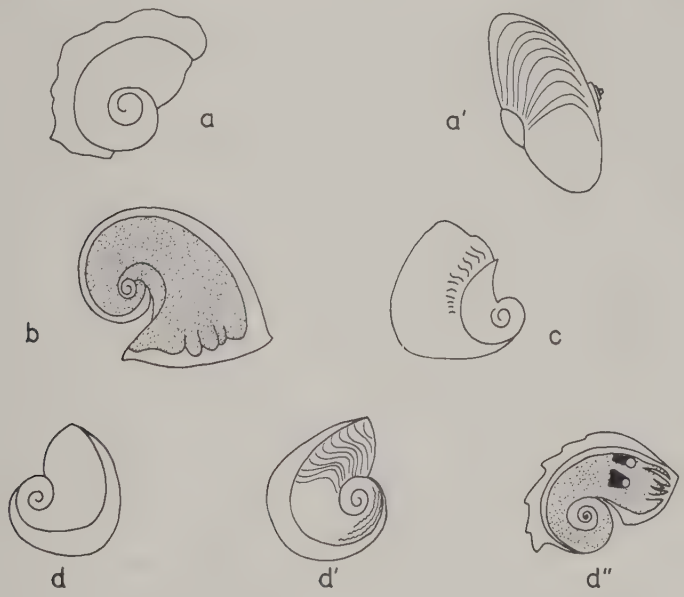



Fig. 16. — Oxygyrus keraudreni : a *coquille vue du côté de la spire* ; a' *dernier tour de la spire vu du côté opposé à l'ouverture* ; b *animal rétracté en coupe.* Proatlanta *sp.* : c. Atlanta fusca : d *côté gauche* ; d' *côté droit* ; d" *animal rétracté en coupe.*

### 3. - *Atlanta fusca* (Souleyet), 1852

Citée par Tesch (1949) de toute la mer marocaine, *A. fusca* a été observée sept fois dans otre matériel (39 spécimens).

| | *Lignes* | *Fonds (en m)* | *Heure* | *T°* | *Sal. ‰* | *Nbre de spécimens* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 - Hiver | O. Draa | 100 | 2.11 | 17.2 | | 13 |
| Printemps | O. Sebou | 200 | 2.45 | 18.4 | | 1 |
| | O. Draa | > 1 000 | 9.26 | 19.4 | | 6 |
| | » | > 1 000 | 6.51 | 19.0 | | 13 |
| | » | 400 | 23.20 | 19.2 | | 4 |
| | P. Cansado | > 1 000 | 4.27 | 19.1 | | 1 |
| Automne | O. Draa | > 1 000 | 17.40 | 20.2 | 36.45 | 1 |

La coquille de cet Atlantidé de petites dimensions (diamètre 2 mm environ) offre une couleur un clair qui lui a valu le nom d' « Atlante brune ». Sa spire est garnie, sur une grande partie, de

stries ondulées parallèles aux lignes de suture, distinctes des stries radiales d'accroissement. L carène, très amincie à ses deux extrémités, couvre presque entièrement le bord libre du dernier to de spire (fig. 16 d, d', d'').

### 4. - *Atlanta inflata* (Souleyet), 1852

Cette espèce, d'une taille voisine de la précédente, se caractérise par une coquille de tein pourpurine ou violine sur les premiers tours de spire, ainsi que le long de la suture. La spire n'e ornée de stries que sur sa partie apicale. La carène se termine en biais à bonne distance de l'ouve ture.

Pour la première fois mentionnée des côtes marocaines, *A. inflata* figure ici pour 33 spécimen

| | *Lignes* | *Fonds (en m)* | *Heure* | *Sal. ‰* | *T°* | *Nbre d spécimen* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949 - Eté | Mazagan | 100 | 15.48 | 23.5 | | 2 |
| 1950 - Printemps | O. Sebou | 200 | 2.45 | 18.4 | | 2 |
| | Mazagan | 100 | 10.00 | 18.4 | | 3 |
| | O. Draa | > 1 000 | 9.26 | 19.4 | | 3 |
| | P. Cansado (versant canarien) | 100 | 6.13 | 19.0 | | 18 |
| Automne | Casablanca | 200 | 0.45 | 19.6 | | 1 |
| | Safi | 200 | 4.15 | 19.8 | 36.58 | 3 |
| | C. Ghir | 200 | 21.50 | 18.0 | 36.33 | 1 |

#### *Carinariidés*

### 5. - *Carinaria lamarcki* (Peron et Lesueur), 1810

*Carinaria mediterranea* Blainville

Hétéropode au corps transparent hérissé de papilles coniques, nombreuses surtout dans sa par antérieure, *C. lamarcki* a été signalée d'abord par Bonnevie (1920) et Vayssiere (1927) au large secteur nord, puis par Tesch (1949) comme abondant au large de l'ensemble marocain.

Quant à nous, nous ne l'avons rencontré qu'une fois : un spécimen pris en hiver 1948 sur ligne du cap Juby à proximité des Canaries (fonds de 50 m, 13 h, T° : 18° 6).

#### *Ptérotrachéidés*

### 6. - *Pterotrachea minuta* (Bonnevie), 1920

Quelques exemplaires bien conservés (fig. 17 a) sont attribués à cette espèce que Tesch a d citée des secteurs nord et sud du Maroc.

Ce sont des mâles dont la nageoire porte une ventouse incluse dans une concavité de son bo postérieur. Il n'y a pas de pointes frontales ; le nucleus, plus ou moins contracté, est peu saillant : branchies sont rudimentaires et dissimulées sous le repli tégumentaire placé en arrière du nucleus

Nos récoltes ne comptent que quatre spécimens.

| | *Lignes* | *Fonds (en m)* | *Heure* | *T°* | *Nbre de spécimens* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1948 - Hiver | Casablanca | 100 | 13.45 | 16.8 | 1 |
| | Mogador | 115 | 9.00 | 16.2 | 1 |
| 1949 - Eté | Fédala | 200 | 4.00 | 24.1 | 2 |

### 7. - *Firoloïda desmaresti* (Lesueur), 1817

*Firoloïda kowalewskyi* Vayssière

Le corps, transparent et lisse, est fusiforme, brusquement tronqué en arrière, Le nucleus subterminal est peu saillant.

Le spécimen figuré (fig. 17 b) est contracté. L'absence de ventouse sur la nageoire, de tentacules et de renflements sur le filament caudal dénotent une femelle.

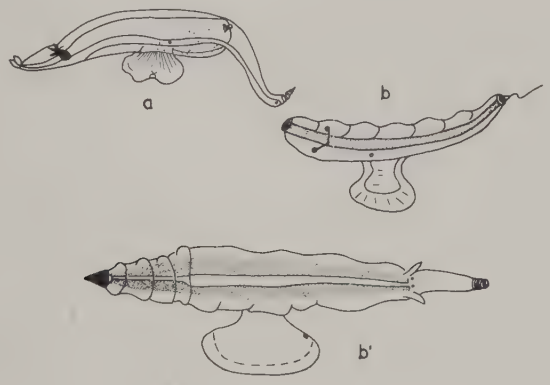



Fig. 17. — Pterotrachea minuta : a. Firoloïda desmaresti : b (*femelle*), b' (*mâle*), *animaux contractés*.

Un mâle a également été observé, avec tentacules bien développés, mais dont le filament terminal manque. La partie postérieure du corps présente des replis consécutifs à une déformation due au fixateur (fig. 17 b').

Huit spécimens ont été dénombrés.

| | *Lignes* | *Fonds (en m)* | *Heure* | *T°* | *Sal. ‰* | *Nbre de spécimens* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1948 - Hiver | Casablanca | 100 | 13.45 | 16.8 | | 1 |
| | Mogador | 115 | 9.0 | 16.2 | | 1 |
| Printemps | Arcila | 200 | 17.30 | 18.1 | | 1 ♀ |
| Automne | Fédala | 100 | 18.15 | 21.6 | | 1 ♂ |
| 1950 - Printemps | Spartel | 50 | 18.20 | 17.9 | | 1 |
| | O. Draa | 1 000 | 6.51 | 19.0 | | 1 |
| Automne | Safi | 100 | 5.30 | 19.8 | 36.58 | 1 |
| | C. Ghir | 200 | 21.50 | 18.0 | 36.33 | 1 |

Notons enfin que Vayssière (1927) signale une capture datant de juillet 1911, au filet Richard à grande ouverture, entre 0 et 4 000 m au large du secteur central marocain.

## CARACTERES DE LA FAUNE DES MOLLUSQUES PELAGIQUES DU MAROC

*1°*) Nos résultats indiquent que la faune des mollusques pélagiques marocains est variée les seules pêches de surface ont produit 25 espèces.

Cette faune est riche : près de douze mille spécimens ont été collectionnés en trois ans. Ma cette richesse est le fait de quelques Ptéropodes Euthécosomes particulièrement nombreux [*Spiratella* (=*Limacina*)] *inflata, S. helicoïdes, Creseis virgula, Cavolinia inflexa.* Les autres Ptér. podes (Pseudothécosomes ; Gymnosomes) et les Hétéropodes sont beaucoup moins abondants.

*2°*) Malgré les observations de divers auteurs dans la mer marocaine (*sensu lato*), plusieu espèces sont signalées pour la première fois dans la zone côtière atlantique. Ce sont :

[*Spiratella* (= *Limacina*)] *trochiformis, S. inflata, S. bulimoïdes ; Euclio cuspidata, E. balantiun Creseis virgula, C. acicula ; Cavolinia longirostris, C. globulosa ; Oxygyrus keraudreni ; Atlanta infl ta ; Firoloïda desmaresti.*

*3°*) Un caractère assez général de ces mollusques, des Ptéropodes notamment, est leur habit mésoplanctonique.

En grande majorité, en effet, ils ne sont pêchés que la nuit, indice d'une montée noctur en surface d'organismes qui occupent habituellement des niveaux plus ou moins profonds.

Deux espèces seulement font exception à cette règle et sont, dans une certaine mesure moins, épiplanctoniques : *Creseis virgula* et *C. acicula.*

*4°*) On ne voit pas chez ces organismes de répartition saisonnière bien tranchée ; beaucoup manifestent toute l'année ; cependant l'hiver et l'automne semblent être les périodes les plus fav rables aux récoltes de la plupart d'entre eux. C'est ainsi que 12 espèces ont leur maximum saisc nier en hiver et 6 en automne, contre 4 seulement au printemps et 1 en été.

Or, comme ces mollusques appartiennent sans conteste aux eaux chaudes et salées du lar on devrait les rencontrer aux saisons (printemps et été) où celles-ci se rapprochent de la zc côtière. Il n'en est rien sauf pour une espèce, *Cavolinia inflexa*, qui peut être tenue pour un b indicateur des eaux du large dans ce secteur atlantique. La relative rareté des autres en cette péric s'explique par le développement de l' « upwelling » qui les écarte de la côte.

*5°*) Les affinités tropicales de cette faune sont nettes, du moins pour les Ptéropodes Thé somes, seuls considérés ici. Il n'est besoin pour le voir que de comparer avec la nôtre les lis d'espèces données pour l'Atlantique européen, d'une part, et l'Atlantique africain au sud des Ca ries, d'autre part.

a - les formes typiques des régions froides ou tempérées (Lenz-Lubeck, 1906 ; Bonne 1913 ; Fraser, 1952, 1955 ; Tesch, 1946, 1947) comme [*Spiratella* (= *Limacina*)] *helicina, balea, S. retroversa,* sont totalement absentes du secteur marocain ;

b - les formes eurythermes cosmopolites, communes aux régions froides ou tempérées et Maroc, sont relativement rares et pauvres en individus, sauf la première citée : [*Spirat* (= *Limacina*)] *helicoïdes, Euclio pyramidata, E. cuspidata* et *Diacria trispinosa ;*

c - les formes d'eaux chaudes (Meisenheimer, 1905, 1906 ; Tesch, 1946), d'Euthécosomes particulier, sont au contraire presque toutes représentées au Maroc : [*Spiratella* (= *Limacin inflata, S. bulimoïdes, Creseis virgula, C. acicula, Styliola subula, Hyalocylix striata, Cavo inflexa* (1). Et l'on y rencontre même, bien qu'en petit nombre, celles des eaux les plus chaud *Euclio balantium, Diacria quadridentata, Cavolinia longirostris.*

On remarque du reste que le lieu de prédilection de ces organismes est le secteur sud à pa du cap Ghir, qui subit plus que les autres l'influence des eaux chaudes.

Ces affinités tropicales accusées de la faune des Ptéropodes ne sont pas sans rappeler ce qu'offrent les Poissons (2) ainsi que les Méduses marocaines (3), qui sont, comme ces mollusques lagiques, des animaux du large, fortement soumis aux transports océaniques.

---

(1) Les quelques espèces d'eaux chaudes qui font défaut dans nos récoltes sont : [*Spiratella* ( *Limacina*)] *lesu Euclio chaptali, Cuvierina columnella, Cavolinia uncinata* et *C. gibbosa.*

(2) et (3) Voir bibliographie : J. Furnestin et coll. (1958) et M.-L. Furnestin (1959).

ADDENDUM

## Autres espèces citées de récoltes antérieures

### PTEROPODES

THECOSOMES

**Euthécosomes**

***. nacinidés.***

[*Spiratella* (= *Limacina*)] *lesueuri* d'Orbigny (1836)

dragages par fonds de 2 200 m à l'ouest du Maroc (Locard, 1897 : campagnes du « Travailleur » 1882 et du « Talisman » 1883) ;

parages des Canaries (Bonnevie, 1913 : campagne du « Michael-Sars », North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910).

***( oliniidés.***

*Euclio polita* Pelseneer, 1888

en plusieurs points au large du secteur nord (Tesch, 1946 : campagnes du « Dana », Atlantique 1921-22, 1928-30, 1931-34).

*Cuvierina columnella* (Rang), 1827

= *Cuvieria columnella* Rang

au large du détroit de Gibraltar, chalut par 851 m, juillet et au large du secteur nord entre 0 et 4 000 m (Vayssière, 1915 : campagnes de l' « Hirondelle II » et de la « Princesse-Alice » I et II 1885-1913) ;

aux abords de Madère (Meisenheimer, 1905 : campagne de la « Valdivia » Tiefsee-Exped. 1898-1899 et divers auteurs) ;

dragages par fonds de 1 216 et 1 900 m à l'ouest du Maroc (Locard, 1897) ;

au large du secteur nord (Bonnevie, 1913) ;

côtes méditerranéennes du Maroc (Mercier et Aucapitaine, 1866).

*Cavolinia tridentata* (Forskal), 1775

dragages par profondeurs variées de 530 à 2 200 m sur les côtes atlantiques du Maroc, notamment devant Mazagan et au large du cap Ghir (Locard, 1897) ;

parages canariens et secteur central du Maroc, de part et d'autre de la ligne des 1 000 m (Tesch, 1946) ;

nord de Madère (Meisenheimer, 1905) ;

côtes méditerranéennes du Maroc (Mercier et Aucapitaine, 1866).

*Cavolinia gibbosa* (Rang), 1836

secteur central du Maroc (Tesch, 1946) ;

parages de Madère et des Canaries (Meisenheimer, 1905 et 1906) ;

dragages par 550 m (Mazagan), par 2 200 et 2 300 m (côtes du Maroc) (Locard, 1897) ;

sud du cap Juby (Bonnevie, 1913) ;

détroit de Gibraltar et côtes méditerranéennes du Maroc (Mercier et Aucapitaine, 1866).

**Pseudothécosomes**

***Péraclididés.***

*Peraclis reticulata* d'Orbigny, 1835
secteur nord, dans la limite des fonds de 1 000 m, en juillet (Vayssière, 1915);
au large du cap Spartel (Bonnevie, 1913).

*Peraclis bispinosa* Pelseneer, 1888
= *Peraclis diversa* Monterosato
= *Peracle diversa* Locard
même station que le précédent ; en outre, entre 0 et 1 400 m au large du détroit de Gibraltar et entre 0 et 4 000 m au large du secteur sud (Vayssière, 1915);
dragages par 1 900 m à l'ouest du Maroc (Locard, 1897).

*Peraclis depressa* Meisenheimer, 1906
entre 0 et 1 400 m au large du détroit de Gibraltar et entre 0 et 4 000 m au large du secteur sud (Vayssière, 1915).

*Peraclis triacantha* P. Fischer, 1882
= *Limacina triacantha* P. Fischer
= *Protomedea triacantha* P. Fischer
mêmes stations que le précédent (Vayssière, 1915);
au large du secteur nord (Meisenheimer, 1905);
dragages par 1 900 m à l'ouest du Maroc (Locard, 1897) ;
au large du cap Spartel (Bonnevie, 1913).

***Cymbuliidés.***

*Cymbulia peroni* Blainville, 1818
au grand large, face au secteur nord (0 - 4 000 m, juillet) (Vayssière, 1915) ;
au large du secteur nord (Bonnevie, 1913).

*Desmopterus papilio* Chun, 1889
parages de Madère et des Canaries (Meisenheimer, 1905).

GYMNOSOMES

***Clionidés.***

*Thliptodon gegenbauri* Boas, 1903
au large du détroit de Gibraltar, entre 0 et 1 400 m, en juillet (Pruvot-Fol, 1926 « Hirondelle II » et « Princesse-Alice » I et II).

*Notobranchaea* (ou *Fowlerina* ?) sp.
secteur nord dans la limite des fonds de 1 000 m, en été (Pruvot-Fol, 1926).

*Prionoglossa tetrabranchiata* Bonnevie, 1913
au large des secteur centre et sud (Tesch, 1950 « Dana » 1928-1930 et diverses publications.

***Cliopsidés.***

*Cliopsis krohni* Troschel, 1854
au large des secteurs du nord et du centre (Tesch, 1950).

***umodermatidés.***

*Crucibranchaea macrochira* (Meisenheimer), 1905
= *Pneumodermopsis macrochira* Meisenheimer
au large des secteurs nord et sud (Tesch, 1950);
au large du secteur nord et dans les eaux canariennes (Bonnevie, 1913).

*Pneumodermopsis ciliata* (Gegenbaur), 1855
au large, dans les différents secteurs marocains (Tesch, 1950);
au grand large, face au secteur central (Meisenheimer, 1905).

*Pneumodermopsis michaelsarsi* Bonnevie, 1913
dans les eaux canariennes (Bonnevie, 1913).

*Pneumoderma atlanticum* (Oken), 1816
au large, en divers points disséminés du nord au sud du Maroc (Tesch, 1950).

*Pneumoderna mediterraneum* Van Beneden, 1839
au large du secteur sud (Tesch, 1950).

? *Pneumoderma violaceum* d'Orbigny, 1840
au sud de Madère (Meisenheimer, 1905).

## HETEROPODES

***ntidés.***

*Atlanta peroni* Lesueur, 1817
= *Atlanta rosea* Souleyet
parages canariens, par 1 876 m de profondeur, juillet (Vayssière, 1904 « Hirondelle » et « Princesse-Alice » 1885-1903);
large du secteur central entre 0 et 4 000 m, juillet (Vayssière, 1927 « Hirondelle II » et « Princesse-Alice » I et II, 1896-1915);
au large du cap Spartel (Bonnevie, 1920 « Michael-Sars » 1910).

*Atlanta lesueuri* Souleyet, 1852
large du détroit de Gibraltar, chalut par 1 473 m (Vayssière, 1904).

***aariidés.***

*Cardiopoda richardi* Vayssière, 1904
au large des secteurs centre et sud (Tesch, 1949 « Dana » 1921-22 et 1928-30).

***trachéidés.***

*Firola* (= *Pterotrachea*) *souleyeti* Vayssière, 1904
large du secteur nord entre 0 et 1 400 m, juillet (Vayssière, 1927);

*Pterotrachea scutata* Gegenbaur, 1855
= *Heterodens gegenbauri* Vayssière
= *Firola gegenbauri* Vayssière
large du secteur nord, entre 0 et 4 000 m, juillet (Vayssière, 1927);
au large des secteurs nord et sud et dans les eaux canariennes (Bonnevie, 1920);
secteurs centre et sud (Tesch, 1949).

*Pterotrachea coronata* Forskal, 1775
= *Eupterotrachea coronata* Forskal
au large du secteur nord (Bonnevie, 1920).

ANNEXE

# Etude anatomique et histologique d'un Hétéropode du genre *Atlanta*

L'étude anatomique et histologique des Hétéropodes a été faite il y a de nombreuses années a divers auteurs qui ont traité surtout des Ptérotrachéidés et des Carinariidés. On trouve beauc moins d'indications pour les Atlantidés et elles restent dispersées (Eydoux et Souleyet, 1838, 1 Huxley 1850 ; Gegenbaur 1854, 1855 ; Wackwitz 1892 ; Hesse 1900 ; Issel 1915). C'est pr quoi il nous a paru utile d'apporter à leur sujet quelques données complémentaires.

Des coupes sagittales (coloration hémalun-éosine)[1] pratiquées sur un spécimen de 2 mm d diamètre, montrent l'organisation générale des Atlantidés et la structure des principaux organes u nous allons décrire sommairement.

*Liste des abréviations utilisées dans les figures 18 à 25*

| | | | |
|---|---|---|---|
| a | aorte | g n | ganglions nerveux |
| a a | aorte antérieure | g p | ganglion pédieux |
| a p | aorte postérieure | gl s | glande salivaire |
| b a | bulbe aortique | i | intestin |
| c | cornée | m col | muscle columellaire |
| ch | choroïde | m m | masse musculaire |
| cl ep | cellules épthéliales | mb p | membrane péricardique |
| cl gg | cellules ganglionnaires | mspd | mésopodium |
| cl gl | cellules glandulaires | mt | manteau |
| cl r(c) | cellules rénales à concrétions | mtpd | métapodium |
| cl r(h) | cellules rénales à protoplasme homogène | n o | nerf optique |
| cl s m | cellules sexuelles mâles | oe | œil |
| cl sg | cellules sanguines | oes | œsophage |
| cn exc | canal excréteur | op | opercule |
| coq | coquille | or | oreillette |
| cps oc | capsule oculaire | ot | otocyste |
| cr | cristallin | pd | pied |
| ct | cuticule | ph | pharynx |
| cv p | cavité palléale | ppd | propodium |
| el rad | éléments radulaires | pr | proboscis |
| end | endothélium | r | rein |
| ep | épithélium | rad | radula |
| ep gl | épithélium glandulaire | s gel | substance gélatineuse |
| ep mt | épithélium du manteau | sp | spermatozoïdes |
| ep pd | épithélium du pied | sptc | spermatocytes |
| ep pr | épithélium du proboscis | sptd | spermatides |
| f | foie | sptg | spermatogonies |
| f m (lg) | faisceaux musculaires (coupe longitudinale) | t | testicule |
| | | ts cj | tissu conjonctif |
| f m(tr) | faisceaux musculaires (coupe transversale) | tt oc | tentacule oculaire |
| | | tt pr | tentacules proboscidiens |
| f n | fibres nerveuses | v | ventricule |
| f sp | faisceaux de spermatozoïdes | v s | vésicule séminale |
| g b | ganglion buccal | vt | ventouse |
| g c | ganglion cérébroïde | | |

(1) Je remercie C. Mettetal qui a contribué à leur exécution.

La figure 18 A, qui représente une coupe d'ensemble, servira de point de départ à cette description. Elle concerne la partie droite d'un individu, la plus intéressante car plusieurs organes y ont leur terminaison (organe excréteur, appareil reproducteur, tube digestif).

On remarque la faible torsion et le développement restreint de la masse viscérale, l'animal entier pouvant ainsi tenir normalement dans la coquille ; dans ces préparations, les vestiges de celle-ci sont réduits (fig. 18 A et 19 B).

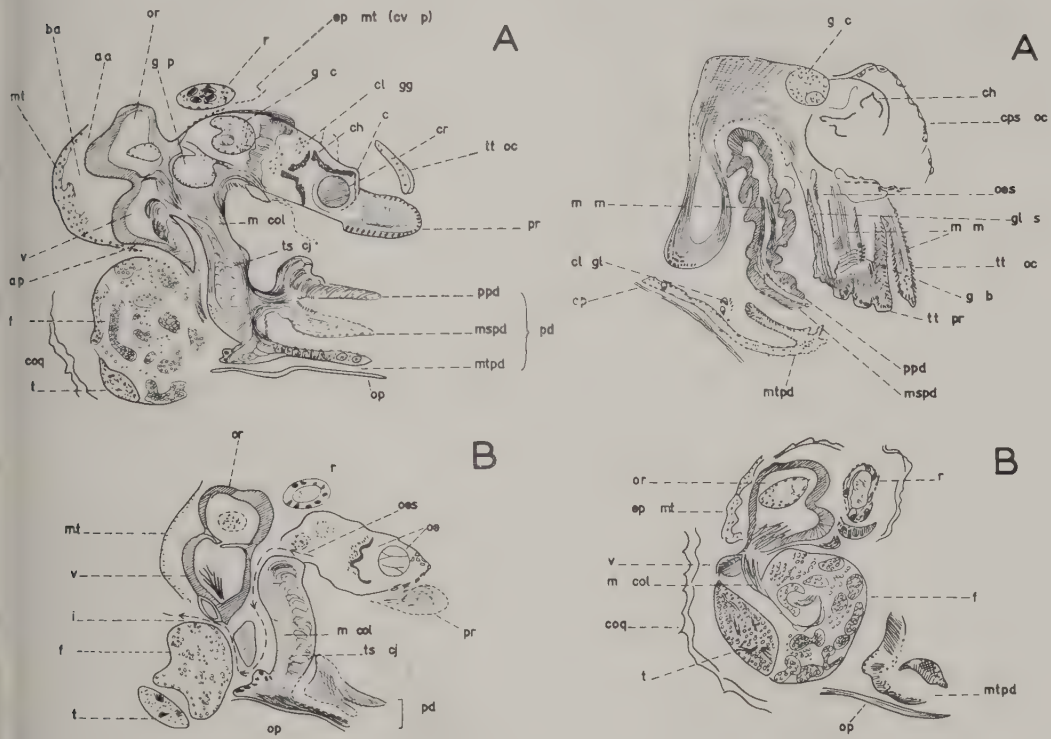



FIG. 18 et 19. — Atlanta *sp. Coupes sagittales d'un spécimen de 2 mm.* A gauche, A *vue d'ensemble du côté droit de l'animal* (× 25); B *trajet du tube digestif* (*flèches et tirets*) (× 20). A droite, A *partie antérieure et* B *partie postérieure de l'animal* (× 35).

Dans la zone supérieure, du côté droit, on reconnaît d'abord le *proboscis* [1] ou mufle, prolongement céphalique en forme de museau très mobile et contractile. Son bord externe porte de légères indentations ou *tentacules proboscidiens* au centre desquels s'ouvre la *bouche*, circonscrite par un mais rebord labial (fig. 19 A). Ces tentacules sont limités par un épithélium cylindrique composé de hautes cellules à noyaux bien détachés et doublé d'une cuticule (fig. 20 b).

De la partie supérieure du proboscis part un long *tentacule oculaire* (fig. 19 A et 20 a) à la base duquel se trouve l'œil. Par ses grandes dimensions, cet appendice est caractéristique du genre *Atlanta* par rapport au genre *Oxygyrus* chez lequel les tentacules oculaires sont courts.

L'œil (fig. 18, 19 A, 21 C), volumineux et complexe, est enfermé dans une *capsule oculaire*, formation tégumentaire à deux assises cellulaires et tenant lieu de cornée à la partie antérieure de l'organe. L'œil comprend un *cristallin* sphérique de structure fibreuse, enchassé dans une zone

(1) Tous les organes dont les noms sont en italique sont représentés sur les figures 18 à 25.

interne fortement pigmentée en noir (*choroïde*, formée de cellules épithéliales différenciées dites « rétinules »); enfin, des *cellules nerveuses ganglionnaires* constituant un gros amas d'où se détache,

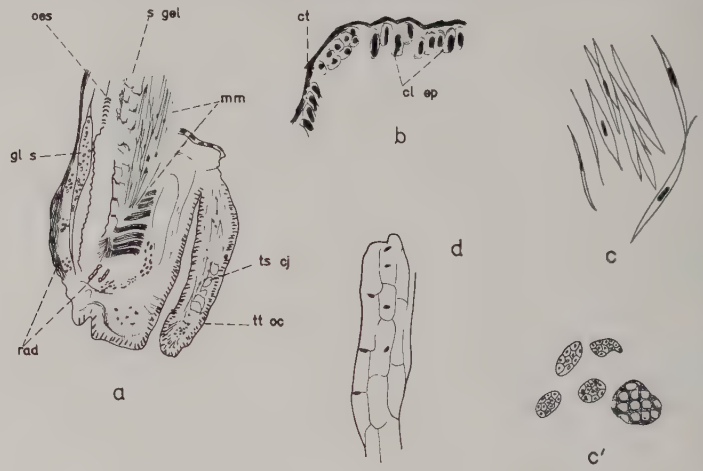



Fig. 20. — *Probocis :* (× *50*) a *ensemble ;* (× *150*) b *épithélium ; faisceaux musculaires :* c *coupe longitudinale,* c' *coupe transversale ;* d *cellules de la masse gélatineuse.*

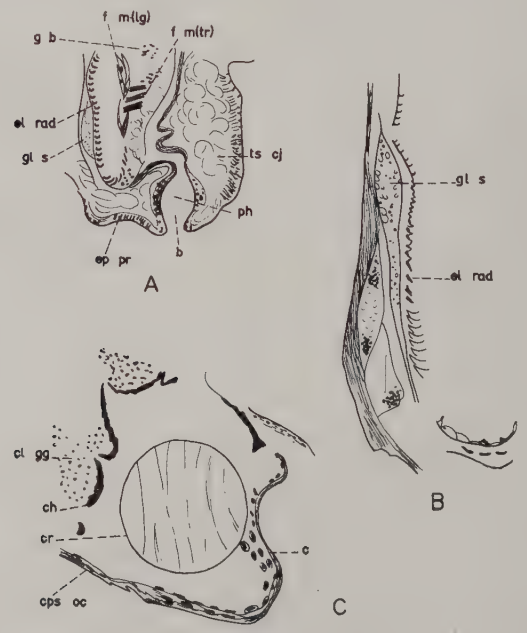



Fig. 21. — A *bulbe buccal* (× *65*). B *radula et glandes salivaires* (× *100*). C *œil* (× *100*).

direction du ganglion cérébroïde, le *nerf optique*, largement étalé à l'arrière de l'œil (fig. 23 b).

A l'intérieur du proboscis, la masse importante du *bulbe buccal* ou *pharynx* (fig. 21 A) est d'une substance gélatineuse dont on discerne les grandes cellules à parois minces parsemée

yaux espacés (fig. 20 d) et qui est enrobée par des faisceaux musculaires longitudinaux et trans-saux entrecroisés (fig. 20 a, c, c′ et 21 A), responsables des mouvements du bulbe lui-même et ceux de la radula.

La *radula* (fig. 19 A, 20 a et 21 B), annexée à la cavité buccale, est très allongée. Elle comprend ruban cartilagineux sur lequel sont implantées des dents saillantes sur de nombreuses rangées nsversales, selon la formule 2.1.1.1.2 (formule réduite des Ténioglosses). On distingue une qua-ıtaine d'éléments radulaires superposés. En revanche, on n'observe pas de mâchoires (rudimen-res ou absentes chez les Atlantidés) dans le bulbe buccal.

Le long de la radula, on voit les *glandes salivaires* (fig. 20 a et 21 A, B), glandes en grappes, forme de sacs allongés, rétrécis à leur extrémité postérieure et dont le canal excréteur débouche · les côtés et en arrière de la cavité buccale.

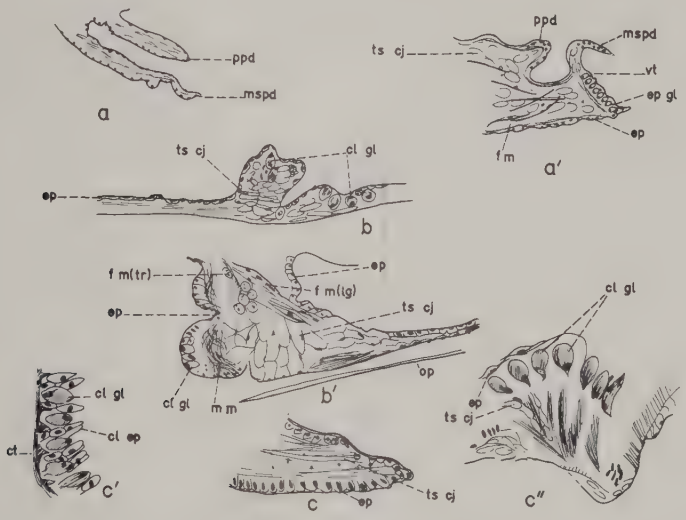



Fig. 22. — *Diverses parties du pied :* a *propodium et mésopodium* (× *30*) ; *métapodium* (× *75*) : b *région antérieure,* b′ *région postérieure ;* c *épithélium simple du pied* (*mésopodium*) (× *100*); *épithélium glandulaire du pied* (*région dorsale du métapodium*) : c′ (× *100*), c″ (× *150*).

Le tube digestif (fig. 18 B) se poursuit au-dessus du bulbe buccal par l'*œsophage* (fig. 19 A et a). Lui-même se renfle en un jabot fusiforme, traverse le foie et se renfle de nouveau en une he stomacale. L'intestin, très court (intestin de mollusque carnassier) et presque rectiligne, se mine par l'anus du côté droit du corps, à quelque distance du bord antérieur du manteau.

*Le foie*, assez volumineux, est pour la plus grande partie contenu dans la masse viscérale.

Revenant à la figure 18 A, dans la zone inférieure droite, on observe le *pied* dont l'aspect est actéristique de ces mollusques nageurs de haute mer. Nageoire puissante, il prend la forme d'une ne verticale divisée en trois parties qui sont, de haut en bas (voir aussi fig. 19 A et 22):

*propodium*, mince et allongé,
*mésopodium*, à la partie ventrale duquel se trouve une invagination représentant une *ventouse*,
*métapodium* sur lequel est fixé l'*opercule*, mince lame spiralée.

L'épithélium du pied est simple dans certaines zones, comportant une assise de cellules cylin-ques recouvertes par une cuticule (fig. 22 c). Dans d'autres régions, du métapodium notamment, ne en formations glandulaires, il est plus complexe, d'énormes éléments en forme d'outre s'inter-ant entre les cellules épithéliales normales (fig. 22 b, b′, c′, c″).

Le système nerveux comprend divers ganglions (fig. 23) assez proches les uns des autres étant donné la forme ramassée du corps, par opposition aux Hétéropodes Ptérotrachéidés :

*ganglion buccal* situé en arrière de la masse buccale, peu volumineux, allongé,

*ganglion cérébroïde* en arrière des yeux, mais non loin d'eux, relié aux cellules ganglionnaires de la partie postérieure de l'œil par un nerf optique épais,

*ganglion pédieux* en relation avec le *muscle columellaire* (fig. 18 et 19 B) qui s'épanouit dans les différentes parties du pied. Au contact de ce ganglion se trouve l'*otocyste* (fig. 23 b), vésicule sphérique à paroi épaisse et otolithe central. Malgré sa position, cet organe est innervé par les ganlions cérébroïdes. Une coupe passant par son plan médian permet d'en évaluer le diamètre à 0,04 mm et à 0,015 mm celui de l'otolithe [1].

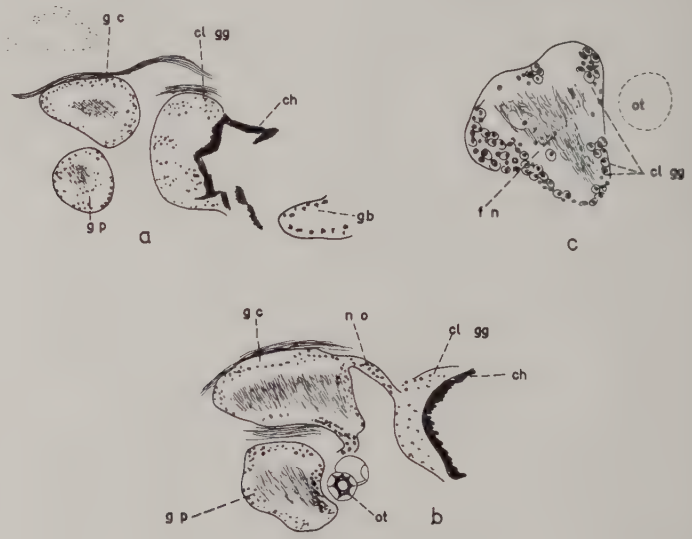



FIG. 23. — a *ganglions nerveux, disposition d'ensemble* (× *50*) (*le ganglion buccal a été rapproché des autres pour faciliter la présentation*); b *ganglions nerveux et otocyste* (× *60*) ; c *ganglion pédieux* (× *100*).

Le *cœur* est très volumineux (fig. 18 et 24 a). Il est contenu dans une vaste poche transparente limitée par la membrane péricardique, et comporte une seule *oreillette* (mollusques Monotocardes) globuleuse, prolongée en arrière par un *ventricule* piriforme à parois charnues, plus épaisses que celles de l'oreillette, constituées de faisceaux musculaires entrecroisés. L'endothélium est visible dans l'oreillette, détaché de la zone musculaire et entourant un amas de *cellules sanguines* (fig. 24 b)

Le ventricule est séparé de l'oreillette par un étranglement marqué ; l'orifice auriculo-ventriculaire est garni d'une valvule, non visible ici.

Du ventricule part une aorte volumineuse formant un *bulbe aortique* et qui se divise en deux troncs, l'un, l'*aorte postérieure*, irriguant la masse viscérale, l'autre, l'*aorte antérieure*, se dirigeant en avant et se subdivisant en trois branches principales dans le reste de l'organisme.

Le *rein*, unilobé, est placé à droite du cœur (fig. 18, 19 B et 24 c). Dans l'épithélium rénal on reconnaît deux sortes de cellules : les unes, petites, à protoplasme homogène, les autres gonflées par l'accumulation de concrétions rassemblées dans une vacuole volumineuse.

---

(1) Ces dimensions sont inférieures à celles qu'indique LAURENT (1838) chez les Gastéropodes pulmonés, l'otocyste mesurant de 0,05 à 0,25 mm et l'otolithe, proportionnellement beaucoup plus gros que chez *Atlanta*, de 0,20 mm.

La partie centrale de l'organe est occupée par un tissu spongieux, autour duquel les cellules ènales forment une double couronne. C'est un conjonctif composé d'une substance fondamentale brillaire semée de cellules conjonctives disposées par plages. Un vaisseau afférent le traverse. Sur ertaines coupes on distingue le *canal excréteur* (fig. 24 d), qui s'ouvre à droite près de l'anus.

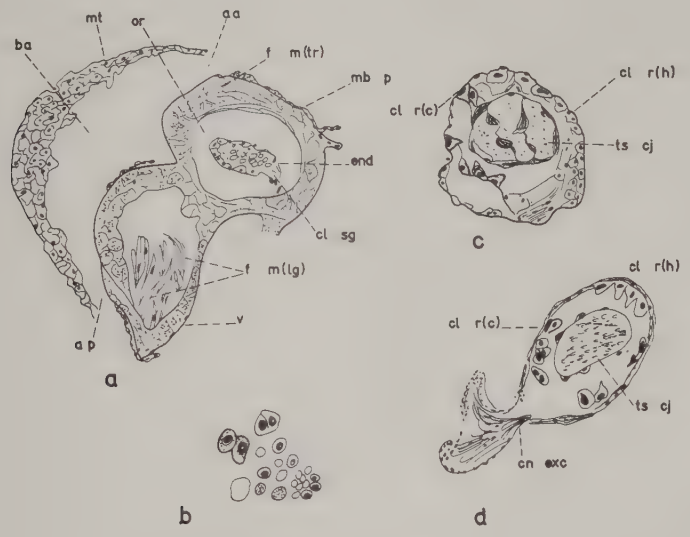



FIG. 24. — a *cœur* (× *40*) ; b *cellules sanguines* (× *250*) ; c *rein* (× *65*) ; d *autre aspect du rein avec canal excréteur* (× *65*).

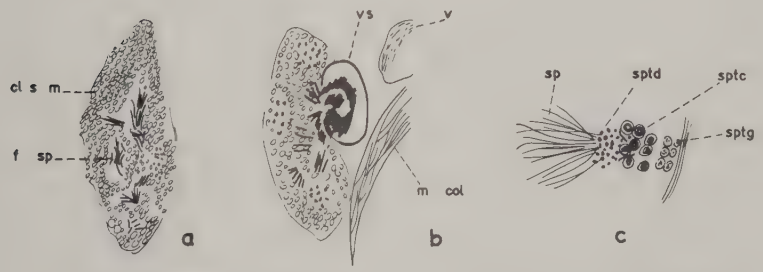



FIG. 25. — *Appareil reproducteur mâle* : a *testicule* (× *100*) ; b *testicule et vésicule séminale* (× *100*) ; c *cellules sexuelles* (× *250*).

Les sexes sont séparés, comme chez tous les Hétéropodes. Nous avons affaire à un individu âle.

L'appareil génital mâle présente un *testicule*, placé à la partie postéro-inférieure de la masse scérale et qui remplit, avec le foie, le fond de la coquille. Il a une forme ovalaire allongée et un spect granuleux (fig. 18, 19 B et 25 a). On y distingue les éléments sexuels à différents stades g. 25 c) : *spermatogonies* contre la paroi de l'organe, *spermatocytes* de divers ordres en plusieurs uches successives, *spermatides*, de diamètre plus petit, au contact des *spermatozoïdes* en faisceaux rrés. Ceux-ci ont une tête fusiforme prolongée par une très longue queue filiforme.

Le testicule communique à droite avec une *vésicule séminale* où les spermatozoïdes s'accumulent en masse compacte (fig. 25 b). Elle est proche du muscle columellaire et de la base du ventricule. Le pénis, formation pédieuse en relation avec le testicule par un spermiducte en gouttière, n'est pas visible ici.

La *cavité palléale* a été plus ou moins disjointe au cours des manipulations. On distingue seulement des vestiges de l'*épithélium du manteau* qui la limite (fig. 18 A). Dorsale et antérieure au cœur (mollusques Prosobranches), elle est largement ouverte vers l'avant et renferme une branchie (cténidie), qui a également été détruite.

## BIBLIOGRAPHIE


Bonnevie (K.), 1913. — Pteropoda. — *Rep. sci. Res. « Michael Sars » North Atlantic Deep-Sea Exped.*, 1910, **3**, prt. p. 1-69, 58 fig., pl. I-IX.

— 1920. — Heteropoda. — *Rep. sci. Res. « Michael Sars » North Atlantic Deep-Sea Exped.*, 1910, **3**, prt. p. 1-16, fig., pl. I-V.

Chun (C.), 1889. — Bericht über eine nach den Canarischen Inseln ausgeführte Reise. — *Sitz. - Ber. Kgl. Preu Akad. Wissensch.*, Berlin.

Claus (C.), 1876. — Das Gehörorgan der Heteropoden. — *Arch. mikr. Anat.*, **12**, p. 103-118, pl. X.

Crasucki (A.), 1911. — Untersuchungen über Anatomie und Histologie des Heteropoden. — *Bull. intern. Acad. S Cracovie.*

Eydoux et Souleyet, 1838. — De l'existence d'un organe auditif dans quelques Ptéropodes et Gastéropodes, etc. — *A fr. étr. Anat. Physiol.*, **2**, p. 305-308.

Fagetti Guaita (E.), 1958. — Dos especies de Moluscos planctonicos (*Heteropoda*) encontrados frente a la co de Chile. — *Rev. Biol. mar.*, Valparaiso, **8** (1-2-3), *Not. cient.*, p. 143-147, pl. I.

Fischer (P.), 1887. — Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. — Paris, p. 1-1369, 1138 f. pl. I-XXIII, 1 cart.

Fischer (P. H.), 1946. — Sur les Mollusques littoraux des îles Canaries. — *Mém. Soc. Biog.*, Paris, **7**, p. 279-294.

— 1950. — Vie et mœurs des Mollusques. — Payot, Paris, 312 p., 180 fig.

Fowler (G. H.), 1906. — Biscayan Plankton. Note on the distribution of the Mollusca. — *Trans. Linn. Soc., Lond.* **10**, prt. 5, p. 154-155.

Franc (A.), 1948. — Véligères et Mollusques Gastéropodes des baies d'Alger et de Banyuls. — *J. Conchyliol.*, p. 13-35.

— 1949. — Hétéropodes et autres Gastéropodes planctoniques de Méditerranée occidentale. — *J. Conchyliol.* p. 209-230.

Fraser (J. H.), 1952. — The Chaetognatha and other zooplankton of the scottish area and their value as biolog l indicators of hydrographical conditions. — *Mar. Res.*, **2**, p. 1-52, 21 cart., pl. I-III.

— 1955. — The plankton of the waters approaching the British Isles in 1953. — *Mar. Res.*, **1**, p. 1-12, 5 fig

Furnestin (J.), 1959. — Hydrologie du Maroc atlantique. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **23** (1), p. 5-77, 53 fi

Furnestin (J.), Dardignac (J.), Maurin (C.), Vincent (A.), Coupé (R.) et Boutière (H.), 1958. — Données nouv s sur les poissons du Maroc atlantique. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **22** (4), p. 379-493, 75 fig.

Furnestin (M.-L.), 1957. — Chaetognathes et Zooplancton du secteur atlantique marocain. — *Rev. Trav. Inst. Pê s marit.*, **21** (1-2), 356 p., 104 fig., 53 phot., bibl.

— 1959. — Méduses du plancton marocain. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **23** (1), p. 105-124, 6 fig.

Gegenbaur (C.), 1854. — Uber ein nierenartiges Excretionsorgan der Pteropoden und Heteropoden. — *Zeits wiss. Zool.*, **5**.

— 1855. — Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. — Leipzig, p. 1-228, pl. I-VIII.

Gewerzhagen (A.), 1914. — Zur Organisation der Heteropoden. — *Sitz. Ber. Heidelb. Akad. Wiss.*

Grenacher (H.), 1892. — Das Auge der Heteropoden. — *Abh. naturf. Gesellsch. Halle.* **17**, p. 1-61, pl. I-II.

Grobben (C.), 1888. — Zur Morphologie des Fusses der Heteropoden. — *Arb. Zool. Inst. Inst. Univ. Wien*, **7**.

Hesse (P.), 1900. — Die Augen einiger Mollusken. — *Zeitschr. wiss. Zool.*, **68**.

Huxley (Th. H.), 1850. — Observations sur la circulation du sang chez les Mollusques des genres *Firola* et *Atlant Ann. Sci. nat. Zool.*, **3** (14).

EFERSTEIN (W.), 1863. — Weichthiere (Malacozoa). — *Bronn's Klassen u. Ordn. Tierreichs*, **3**.

SEL (R.), 1915. — Atlantidae c Canarinaria. — *R. Com. talass. ital.*, Venise, **52**, p. 1-26, pl. I-III.

ACAZE-DUTHIERS (H. DE), 1872. — Otocystes ou capsules auditives des Mollusques. — *Arch. Zool. exp. gén.*, **1**, p. 97-168, pl. II-VI.

AURENT, 1838. — Recherches sur la signification d'un organe nouvellement découvert dans plusieurs Mollusques. — *Ann. fr. étr. Anat. Physiol.*, **2**, p. 342-358.

ENZ LUBECK, 1906. — Pteropoden. — *Nord. Plankton*, **4** (1), p. 1-8, nbr. fig.

OCARD (A.), 1897. — Mollusques testacés de l'Expédition scientique du « Travailleur » et du « Talisman ». — *Exped. sci. « Travailleur » et « Talisman »* (1880-1883). T. 1, 516 p., pl. I-XXII [Pteropoda, p. 5-31, pl. I].

ACDONALD (J. D.), 1862. — On the anatomy and classification of the Heteropoda. — *Trans. Roy. Soc. Edimburg*, **23**.

ASSY (A. L.), 1932. — Pteropoda. — *Discovery Report*, **3**, p. 268-296, 1 fig., pl. XXXIX.

EISENHEIMER (J.), 1905. — Pteropoda. — *Wiss. Ergebn, dtsch. Tiefsee-Exped.* « Valdivia », **9**, 314 p., 35 fig., 9 cart.

— 1906. — Pteropoden der deutschen Südpolar-Expedition. — *Südpolar-Exped.*, **9**, Zool. 1, p. 93-153, nbr. fig., pl. V-VI, 1 cart.

ENZIES (R.), 1958. — Shell-bearing Pteropods Gasteropods from mediterranean plancton (*Cavoliniidæ*). — *Publ. Staz. Zool. Napoli*, **30**, p. 381-401, 8 fig., 8 cart.

ERCIER (Fr.) et AUCAPITAINE (H.), 1866. — Liste des Mollusques Ptéropodes observés sur les côtes du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. — *Rev. et Mag. Zool.*, sér. 2, **18**, p. 410-412.

INTHE (H.), 1887. — Pteropoder ; Upsala Universitets Zoologiska Museum. — *Bih. K. Svensk. Vet.-Ak. Handl.*, **13** (4), 2, Stockholm.

NETH (J.), 1885. — Beiträge zur Histologie der Pteropoden und Heteropoden. — *Arch. mikr. Anat.*, **24**, p. 230-288, pl. XIV-XVI.

LSENEER (P.), 1887, 1888. — Pteropoda collected by H.M.S. « Challenger » (1873-1876). I Gymnosomata. II Thecosomata. III Anatomy. — *Rep. sci. Res. Challenger. Zool.*, **19**, 1887 et **23**, 1888.

— 1906. — Biscayan plankton. Mollusca (H.M.S. « Research »). — *Trans. Linn. Soc. London*, sec. ser., **10**, prt. 5, p. 137-157, pl. X-XII.

ERRIER (R.), 1889. — Recherches sur l'anatomie et l'histologie du rein des Gastéropodes Prosobranches. — *Ann. Sci. nat. Zool.*, **7** (8), p. 61-315, pl. V-XIII.

EFFER (G.), 1880. — Pteropoden des Hamburger Museums. — *Abh. naturw. Ver.*, Hamburg, **7** (1).

UVOT-FOL (A.), 1926. — Mollusques Ptéropodes Gymnosomes provenant des campagnes du Prince Albert 1er de Monaco. — *Rés. Camp. sci. Monaco*, **70**, 60 p., pl. I-III.

— 1927. — Sur quelques Mollusques Nudibranches de la côte atlantique du Maroc. — *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, **7** (1-3), p. 39-49, pl. V.

— 1942. — Les Gymnosomes. — « *Dana-Report* », **20**, p. 1-54, 77 fig.

— 1953. — Etude de quelques Opisthobranches de la côte atlantique du Maroc et du Sénégal. — *Trav. Inst. sci. chérifien*, **5**, sér. Zool. 2, 105 p., 35 fig., 3 pl.

U (A.), 1934. — Anatomisch-histologische Untersuchungen an Cypraeen. — *Zeitschr. Naturw.*, Jena, **69**, p. 83-168, 53 fig.

TZIUS (G.), 1906. — Die Spermien der Gastropoden. — *Biol. Unters.*, N.F., **13** (1), p. 1-36, pl. I-XII.

UPSCH (E.), 1912. — Beiträge zur Anatomie und Histologie der Heteropoden. — *Zeitschr. wiss. Zool.* **102**, p. 249-376, 31 fig., pl. X-XVII.

EBOLD (C. Th. von), 1843. — Organe auditif des Mollusques. — *Ann. Sci. nat. Zool.*, sér. 2, **19**, p. 193-211, pl. II B.

ROTH (H.), 1907. — Gastropoda prosobranchia. — *Bronn's Klassen u. Ordn. Tierreichs*, **3** (2), p. 1-1 056, 226 fig., pl. I-LXIII, 11 cart.

ULEYET 1852. — Voyage autour du monde... sur la Corvette « La Bonite ». Mollusques. — Paris, T. II, p. 1-633 (Hétéropodes : p. 289-392). Atlas, pl. 4 à 23 bis (Ptéropodes-Hétéropodes).

SCH (J.-J.), 1904. — The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga-Expedition. — *Siboga-Exped.*, **52**, p. 1-89, pl. I-VI.

— 1906. — Die Heteropoden der Siboga-Expedition. — *Siboga-Exped.*, **51**, p. 1-112, pl. I-XIV.

— 1913. — Das Nervensystem der Heteropoden. — *Zeitschr. Wiss. Zool.*, **105**.

— 1946. — The Thecosomatous Pteropods. I. The Atlantic. — « *Dana-Report* », **28**, 82 p., 34 fig., pl. I-VIII ; II. The Indo-Pacific. — id., 45 p., 34 fig., pl. I-III.

— 1947. — Pteropoda Thecosomata. — *Cons. int. Explor. Mer*, Fiches identification zooplancton, 8.

— 1949. — Heteropoda. — « *Dana-Report* », **34**, 53 p., 44 fig., pl. I-V.

— 1950. — The Gymnosomata II. — « *Dana-Report* », **36**, 55 p., 37 fig.

— 1957. — Heteropoda. — *Cons. int. Explor. Mer*, Fiches identification zooplancton, 66.

TOKIOKA (T.), 1955. — On some plankton animals collected by the Syunkotu-Maru in may-june 1954. II. Shel of Atlantidæ (Heteropoda). — *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, IV (2-3), art. 19, p. 227-236, 5 fig., pl. XV-XVI.

— 1955. — Shells of Atlantidæ (Heteropoda) collected by the Soyo-Maru in the southern waters of Japan. - *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, IV (2-3), art. 20, p. 237-250, 10 fig., pl. XVII-XVIII.

— 1955. — On some plankton animals collected by the Syunkotu-Maru in may-june 1954. IV. Thecosomato Pteropods. — *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, V (1), art. 3, p. 59-74, 1 fig., pl. VII-XIII.

TREGOUBOFF (G.) et ROSE (M.), 1957. — Manuel de planctonologie méditerranéenne. — C.N.R.S., Paris, I (texte), 587 ; II (illustrations), pl. I-CCVII.

TSCHACHOTIN (S.), 1908. — Die Statocyste der Heteropoden. — *Zeitschr. wiss. Zool.*, **90**, p. 344-422, pl. XX-XXI'

VAYSSIERE (A.), 1904. — Mollusques Hétéropodes provenant des campagnes des yachts « Hirondelle » et « Pri cesse-Alice ». — *Rés. Camp. sci. Monaco*, **26**, p. 1-65, pl. I-VI.

— 1915. — Mollusques Euptéropodes (Ptéropodes Thécosomes) provenant des campagnes des yachts « Hirondelle et « Princesse-Alice » (1885-1913). — *Rés. Camp. sci. Monaco*, **47**, 226 p. pl. I-XIV.

— 1927. — Mollusques Hétéropodes et Euptéropodes provenant des campagnes des yachts « Princes Alice » I et II et « Hirondelle II ». — *Rés. Camp. sci. Monaco*, **71**, 31 p., pl. I.

WACKWITZ (J.), 1892. — Beiträge zur Histologie der Molluskenmuskulatur, speciell der Heteropoden und Pteropoden. *Zool. Beitr.*, **3** (3), Breslau, p. 129-192, pl. XX-XXII.

## TABLE DES FIGURES

Figures — Page

1. — Position des pêches de plancton dans le secteur atlantique marocain ..... 294
2. — [*Spiratella* (= *Limacina*)] *inflata*. [*Spiratella* (= *Limacina*)] *bulimoïdes* ..... 297
3. — Répartition géographique et saisonnière de *Spiratella inflata* au Maroc ..... 298
4. — Répartition géographique et saisonnière de *Spiratella bulimoïdes* et *S. helicoïdes* au Maroc ..... 298
5. — *Euclio pyramidata*. *Euclio balantium*. *Euclio* sp. ..... 300
6. — Répartition géographique et saisonnière des diverses espèces du genre *Euclio* au Maroc ..... 301
7. — *Creseis virgula*. *Creseis acicula*. *Creseis* sp. *Stytiola subula* ..... 302
8. — Répartition géographique et saisonnière de *Creseis virgula* et *C. acicula* au Maroc ..... 303
9. — Répartition géographique et saisonnière de *Styliola subula* et *Hyalocylix striata* au Maroc ..... 304
10. — *Diacria trispinosa*. *Diacria quadridentata* ..... 305
11. — Répartition géographique et saisonnière de *Diacria trispinosa* et *D. quadridentata* au Maroc ..... 306
12. — *Cavolinia globulosa*. *Cavolinia inflexa* ..... 307
13. — Répartition géographique et saisonnière de *Cavolinia inflexa* au Maroc ..... 308
14. — *Clione* sp ..... 309
15. — Répartition géographique et saisonnière des Hétéropodes Atlantidés, Carinariidés et Ptérotrachéidés au Maroc. ..... 310
16. — *Oxygyrus keraudreni*. *Proatlanta* sp. *Atlanta fusca* ..... 311
17. — *Pterotrachea minuta*. *Firoloïda desmaresti* ..... 312
18. — *Atlanta* sp. A - coupe sagittale par le plan médian d'un spécimen de 2 mm. Vue d'ensemble du côté droit de l'animal (× 25). B. - coupe sagittale montrant le trajet du tube digestif (× 20) ..... 314
19. — *Atlanta* sp. Partie antérieure et partie postérieure (× 35) ..... 314
20. — Proboscis : vue d'ensemble (× 50), épithélium (× 150), faisceaux musculaires (× 150), cellules de la masse gélatineuse (× 150) ..... 32
21. — A - bulbe buccal (× 65). B - radula et glandes salivaires (× 100). C - œil (× 100) ..... 32
22. — Diverses parties du pied : propodium et mésopodium (× 30) ; métapodium (× 75) ; épithélium simple du pied (× 100) ; épithélium glandulaire (× 100 et 150) ..... 32
23. — Ganglions nerveux, disposition d'ensemble (× 50) ; ganglions nerveux et otocyste (× 60) ; ganglion pédieux (× 100) ..... 32
24. — Cœur (× 40) ; cellules sanguines (× 250) ; rein (× 65) ; avec canal excréteur (× 65) ..... 32
25. — Appareil reproducteur mâle : testicule (× 100) ; testicule et vésicule séminale (× 100) ; cellules sexuelles (× 250) ..... 32

# MORPHOLOGIE ET ECOLOGIE DE *CANDACIA ÆTHIOPICA* DANA DES EAUX ATLANTIQUES MAROCAINES

par M.-L. FURNESTIN

*Candacia aethiopica* DANA est un Copépode dont la vaste répartition, indiquée par SEWELL (1947-1948) et complétée par quelques auteurs (WILSON, 1942 et 1950 ; MOORE, 1949 ; FLEMINGER & BOWMAN, 1956), couvre le Pacifique de la Mer de Behring à la Nouvelle-Zélande, l'Océan Indien dans son entier, l'Atlantique tempéré et tropical, la Méditerranée et la Mer rouge.

C'est une forme plusieurs fois citée de l'Atlantique nord, du secteur tempéré oriental en particulier. SARS (1925) et ROSE (1929) l'ont signalé des campagnes du Prince de Monaco, le premier en 3 stations réparties autour des Canaries et des Açores, le second en 19 stations dans les mêmes parages, mais aussi au large du Maroc et sur les côtes de Mauritanie. FARRAN (1926) le mentionne lui aussi dans les mêmes parages (entre 27° 22′ et 23° 28′ N).

Pour les secteurs plus tropicaux, référence en est faite par 18° nord - 25° ouest (GIESBRECHT, 1892) et par 4° nord - 22° ouest (WOLFENDEN, 1910).

Cette note apporte des données nouvelles pour la zone atlantique marocaine dont les Copépodes n'ont encore été, pour ainsi dire, l'objet d'aucun travail.

Elle concerne des récoltes de 1948 à 1950 entre le cap Spartel et le cap Juby et qui proviennent de prélèvements superficiels au cours des diverses saisons, suivant les 16 lignes de stations sur lesquelles ont porté nos différentes études du plancton marocain (M.-L. FURNESTIN, 1957).

## I. *Morphologie.*

L'espèce étant bien connue, il ne nous a pas paru nécessaire d'en reprendre toute la description, mais seulement de faire quelques remarques sur sa morphologie et de donner les résultats de mesurations que complèteront les photographies de spécimens marocains.

En premier lieu, il faut souligner que la teinte brune du corps et noirâtre des appendices, qui valu à cette espèce le nom, abandonné depuis, de *Candace melanopus* (CLAUS, 1863), persiste plusieurs années après la fixation dans le formol neutre à 5 % (plus de dix ans, selon nos observations). On peut donc retenir cette coloration comme un véritable caractère de diagnose, en indiquant toutefois qu'elle existe aussi chez *Candacia pachydactyla* DANA.

Le corps est massif ; les appendices $P_3$ et $P_4$ le dépassent largement en arrière sous forme de pointes noirâtres (Pl. I et II).

Le mâle est moins large que la femelle et de taille moindre également, différence encore plus

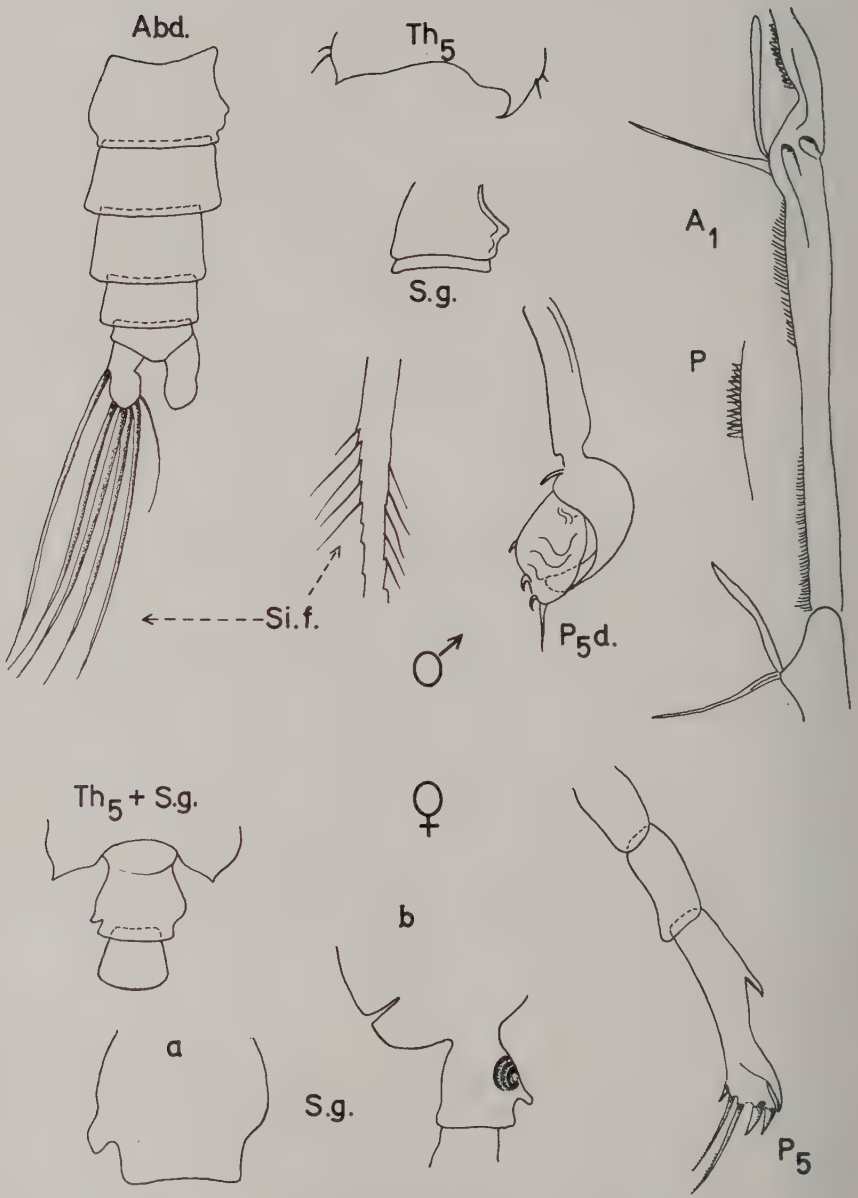



Fig. 1. — Candacia æthiopica Dana (*spécimens du Maroc atlantique*)
♂ Abd. *abdomen* ; $Th_5$ *partie postérieure du cinquième article thoracique* ; S.g. *segment génital* (*face*) ; Si.f. *portion de soie furcale* ; $P_5$ d. *tenaille de la cinquième patte thoracique droite* ; $A_1$, *première antenne droite* ; P *fragment du peigne antennaire grossi*.
♀ $Th_5$ + S.g. *cinquième article thoracique et segment génital* ; S.g. *segment génital* : a *de face*, b *de profil* ; $P_5$ *cinquième patte thoracique*.

usée qu'en Méditerranée d'après les chiffres de GIESBRECHT (1892) (tabl. 1). On peut distin-:r les deux sexes à l'œil nu, à la forme beaucoup plus globuleuse des femelles (Pl. I fig. 1 et 2).

| Dimensions (mm) | Maroc | | Méditerranée | |
|---|---|---|---|---|
| | mâle | femelle | mâle | femelle |
| Long. totale (sans soies furcales) .... | 2,03 à 2,35 | 2,56 à 2,96 | 2,0 à 2,25 | 2,15 à 2,80 |
| Long. totale (soies furcales comprises). | 2,4 à 2,9 | 3,3 à 3,7 | | |
| Larg. maximum du corps ..... | 0,74 | 1,18 | | |

TABL. 1. — *Dimensions comparées des deux sexes chez* C. aethiopica.

Chez le mâle, nous avons relevé les quelques dimensions supplémentaires suivantes :

| | | |
|---|---|---|
| longueur (mm) | soies furcales ..... | 0,37 à 0,55 |
| | abdomen ..... | 0,55 à 0,66 |
| | antennes ..... | 1,85 |

*res caractères distinctifs.*

*Mâle.* Les coins du cinquième article thoracique dessinent deux pointes nettement asymétriques, e beaucoup plus longue que l'autre et recourbée. Deux soies latérales surmontent ces pointes, à ite et à gauche (fig. 1, $Th_5$).

La cinquième patte thoracique droite est terminée par une pince à deux mors, le mors externe rvu d'une épine apicale grêle, longue et non plumeuse (fig. 1 $P_5$ d).

L'abdomen comprend cinq articles (fig. 1 Abd. ; Pl. I fig. 3 et Pl. II fig. 6). Le segment génital e une faible proéminence d'un seul côté (fig. 1 S. g.).

Les soies furcales, plumeuses, sont à peu près aussi longues que l'abdomen ; leur bord est cré-(fig. 1 Si.f. ; Pl. II fig. 7 et 8).

FIG. 2. — ♂ *Première antenne, préhensible, portant un peigne finement denté* (× *100*).

Les premières antennes sont asymétriques, l'antenne droite étant préhensile et présentant un ne finement serrulé dont les dents, bien que nombreuses et serrées, restent distinctes les unes autres (fig. 1 $A_1$ et P ; fig. 2). Les antennes sont teintées de brun sur la moitié de leur ueur.

Les maxillipèdes antérieurs sont très développés et leurs soies distales en forme de faux (fig. comme dans l'ensemble des espèces du genre *Candacia*.

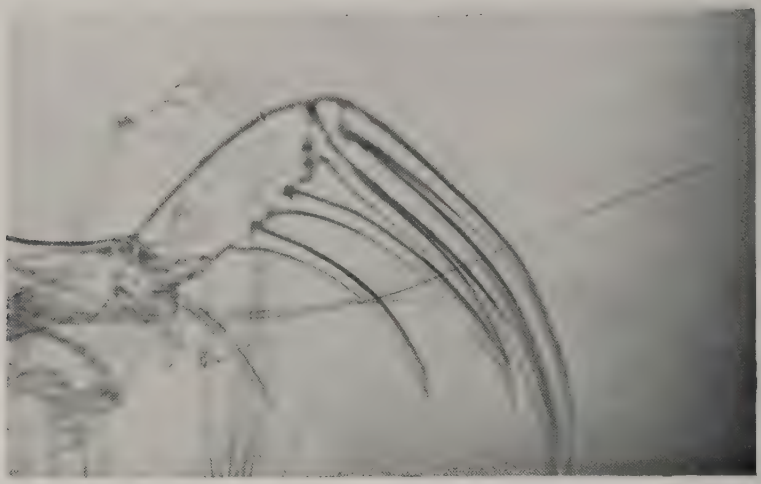


FIG. 3. — ♂ *Extrémité distale d'un maxillipède antérieur avec soies en forme de faux* (× 70).

*Femelle*. Les coins du cinquième article thoracique se terminent en pointes courtes, symétri es au-dessus d'un segment génital très renflé et dissymétrique, garni à gauche d'un prolongement p é- minent, et s'ouvrant par un pore génital central, volumineux (fig. 1 et Pl. I fig. 4).

L'abdomen est formé de trois segments (Pl. I fig. 4).

La cinquième patte thoracique compte trois articles dont le terminal, mince et allongé, est e iron sept fois plus long que large. Il porte d'une part quatre dents (2 terminales, 1 subterminal e 1 latérale dans sa moitié antérieure), d'autre part trois soies de longueur inégale, les deux us grandes crénelées (fig. 1 $P_5$ et Pl. I fig. 4).

Les premières antennes sont symétriques et comprennent 23 articles. Seuls les articles termi ux sont teintés de brun.

## II. - *Ecologie.*

### 1° *Abondance.*

*C. aethiopica* est relativement peu nombreux. Le total des spécimens pour trois années de r ol- tes ne s'élève qu'à 577, répartis sur 34 stations.

Il est possible que la constatation que WILSON (1950) fait à son sujet dans le Pacifique. lu ou applicable dans l'Atlantique : fréquent dans les collections de l' « Albatross », ce Copépode est réellement abondant qu'en une station (côte ouest du Pérou). En Méditerranée, il se caractérise ss par une certaine rareté (ROSE et VAISSIÈRE 1952, DELLA CROCE 1959, M.-L. FURNESTIN 1960. AN- NICCI 1961).

Le tableau 2 montre, en outre, que son abondance annuelle dans les eaux marocaine est v ia- ble : du simple au double et même davantage d'une année à l'autre.

### 2° *Répartition saisonnière et géographique.*

La répartition saisonnière de l'espèce est particulièrement tranchée. L'automne et l'hiver ont

saisons où celle-ci apparaît dans les eaux côtières du Maroc. On l'y observe alors en quantités nparables (283 spécimens en automne et 288 en hiver) (tabl. 2).

Il est intéressant de constater qu'elle est pratiquement absente au printemps et en été, saisons cours desquelles se développe l' « upwelling » caractéristique de cette région atlantique. On peut

| Années | Hiver | Printemps | Eté | Automne | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1948 | 81 | 6 | 0 | 22 | 109 |
| 1949 | 157 | 0 | 0 | 127 | 284 |
| 1950 | 50 | 0 | 0 | 134 | 184 |
| Total | 288 | 6 | 0 | 283 | 577 |

TABL. 2. — *Répartition annuelle et saisonnière de* C. aethiopica *au Maroc.*

r là une relation de cause à effet, C. *aethiopica,* forme épiplanctonique, étant éliminé de la zone ière par la montée des eaux de pente et y réapparaissant lorsque, l' « upwelling » terminé, les sses d'eaux reprennent leurs positions respectives.

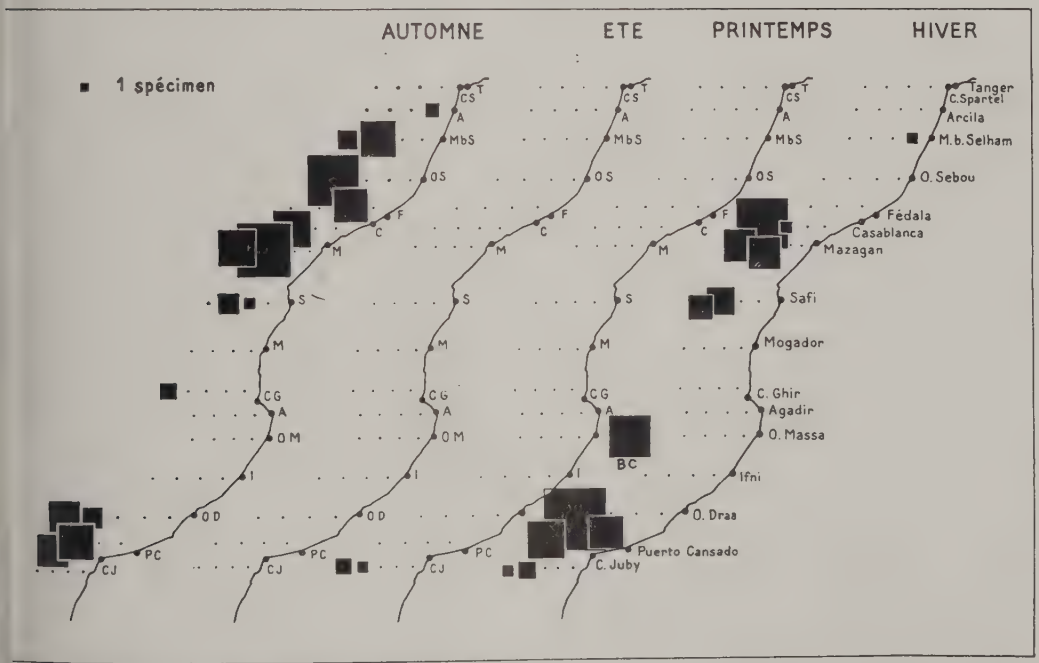



FIG. 4. — *Répartition géographique et saisonnière de* C. æthiopica *au Maroc* (*années 1948, 1949 et 1950*). Les distances entre les stations ont été exagérées pour montrer les différences de répartition au-dessus des profondeurs successives de 25 m, 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, etc.

Toutefois, l'espèce évite toujours le secteur central (ligne de Mogador) où subsiste, en automne en hiver, un reliquat de l' « upwelling » de la belle saison. Elle se masse au contraire dans le eur nord, entre Arcila et Safi, et dans le secteur le plus méridional, notamment sur les lignes de l'oued Draa, de Puerto Cansado et du cap Juby (fig. 4).

3° *Répartition en fonction de la distance à la côte.*

Elle indique un organisme semi-néritique : les récoltes se situent essentiellement en-deça ou à la limite du plateau continental et les plus nombreuses comme les plus riches correspondent aux coups de filet au-dessus des fonds de 100 à 200 m (tabl. 3 et fig. 4).

| Nombre | Stations | | |
|---|---|---|---|
| | au-dessus des fonds | | au-delà du plateau continental |
| | inférieurs à 60 m | de 100 à 200 m | |
| Pêches positives ..... | 5 sur 319 | 25 sur 325 | 4 sur 81 |
| % ..... | 1,5 | **7,6** | 5 |
| Spécimens { total ..... | 50 | 499 | 28 |
| Spécimens { par pêche.. | 10 | **20** | 7 |

TABL. 3. — *Répartition de* C. aethiopica *par rapport à la côte dans le secteur atlantique marocain.*

4° *Répartition bathymétrique.*

WOLFENDEN signale sa capture par 400 et même 1 500 m de profondeur. ROSE le voit, dans l'Atlantique et en Méditerranée, comme une forme sub-superficielle à migration nycthémérale.

En revanche, d'après les observations que WILSON rapporte pour les récoltes, dans les océans Pacifique et Indien, des navires « Carnegie », « Albatross » et Siboga », les stations de surface sont plus nombreuses et plus riches pour cette espèce relativement indifférente à la lumière solaire.

Nos pêches confirmeraient ces derniers résultats. En effet, si nous trouvons *C. aethiopica* en surface plus fréquemment la nuit que le jour, il n'y est guère plus abondant et les moyennes et pourcentages des prises diurnes et nocturnes du tableau 4 doivent le faire considérer comme plutôt épiplanctonique.

| Nombre | Jour | Nuit |
|---|---|---|
| Pêches positives ..... | 17 sur 494 | 17 sur 235 |
| % ..... | 3,4 | **7,2** |
| Spécimens { total ..... | 272 | 305 |
| Spécimens { par pêche.. | 1,6 | **1,8** |

TABL. 4. — *Répartition de* C. aethiopica *entre les pêches de jour et les pêches de nuit dans le secteur atlantique marocain.*

*Pour conclure*, cette espèce a retenu notre attention surtout parce qu'elle n'avait pas encore été signalée de la zone côtière de l'Atlantique oriental, au nord des Canaries.

Nos récoltes marocaines étendent donc son aire sur les 1 200 km du plateau continental compris, au nord de l'archipel canarien, entre le cap Juby et le cap Spartel.

Elles nous ont également permis d'apporter quelques données morphologiques et écologiques complémentaires sur ce Copépode à très large distribution géographique.

ARINO (A.), 1957. — Zooplancton del Atlantico iberico. Campana del « Xauen » en el verano del 1954. — *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, **82**, p. 1-51, 7 fig.

DY (G. S.), 1883. — Report on the Copepoda obtained by H. M. S. Challenger (1873-76). — *Rep. sci. Res. Voy. Challenger, Zool.*, **8**, p. 1-142, 3 fig., 55 pl.

DEIAS (A.), 1926. — Première liste des Copépodes des côtes du Portugal. — *Bol. Soc. port. Ci. nat.*, **10** (3), p. 23-58, 2 pl.

– 1930. — Estudio de plancton na baia de Sesimbra. — *Bol. Soc. port. Ci. nat.*, **11** (3), p. 11-72, 1 cart., 3 pl.

NICCI (G.), 1961. — Sur les Copépodes pélagiques du bassin septentrional de la Mer tyrrhénienne. — *Com. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P. V.*, **16**.

AUS (C.), 1863. — Die frei-lebenden Copepoden. — Leipzig.

NA (J. D.), 1847-1849. — Conspectus crustaceorum in orbis terrarum circumnavigatione C. Wilkes... — *Proc. Am. Acad., Arts a. Sci.*, **1** (2).

LLA CROCE (N.), 1959. — Copepodi pelagici raccolti nelle crociere talassografische del « Robusto » nel Mar Ligure del alto Tirreno. — *Bol. Mus. Ist. Biol. Genova*, **29** (176), p. 27-114, 16 fig., 66 ref.

ERLY (C. O.), 1905. — The pelagic Copepoda of the San Diego region. — *Univ. Cal. Publ. Zool.*, **2** (4).

RAN (G. P.), 1929. — British Antartic (« Terra Nova ») Expedition, 1910. — *Publ. Brit. Mus., nat. Hist., Zool.*, **8** (3), p. 203-306.

– 1948. — Copepoda. Sub-order Calanoidea. Family Candaciidae. Genus *Candacia*. — *Fiches ident. Zooplancton*, **13**, *Cons. int. Explor. Mer*.

MINGER (A.) et BOWMAN (Th. E.), 1956. — A new species of *Candacia* (Copepoda : Calanoida) from the western north Atlantic Ocean. — *Proc. Un. St. nat. Mus.*, **106**, n° 3370, p. 331-337, 2 fig.

NESTIN (M.-L.), 1957. — Chaetognathes et Zooplancton du secteur atlantique marocain. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **21** (1-2), 356 p., 104 fig., 53 phot., bibl.

– 1960. — Zooplancton du golfe du Lion et de la côte orientale de Corse. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **24** (2), p. 155-252, 66 fig.

SBRECHT (W.), 1892. — Systematik und faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel. — *Fauna u. Flora Golfes v. Neapel*, **19**, p. 1-831, 54 pl.

CE (G. D.), 1961. — *Candacia ketchumi*, a new Calanoid Copepod from the North-western part of the Sargasso sea. — *Crustaceana*, **2** (part 2), p. 126-131, 21 fig.

CE (G. D.) et JONES (E. C.), 1960. — Two new species of *Candacia* (Copepoda : Calanoidea) from the central Pacific. — *Pacific Science*, **14** (3), p. 280-291.

SSUTI ALZAMORA (M.), 1940. — Los Copepodos pelagicos del mar de Baleares. — *Not. y Res., Inst. esp. Oceanogr.*, ser. 2, **99**, p. 1-15.

SSUTI ALZAMORA (M.) et NAVARRO (F. de P.), 1950. — Tintinidos e Copepodos planctonicos del Mar de Alboran (camp. del « Xauen » 1948). — *Bol. Inst. esp. Oceanogr.*, **37**, p. 1-28.

ORE (H. B.), 1949. — The zooplancton of the upper waters of the Bermuda area of the North Atlantic. — *Bull. Bing. Oceanogr. Coll.*, **12** (2), 97 p.

TA (O.), 1926. — Sur une collection de Copépodes pélagiques provenant des croisières des yachts du Prince Albert I^er^ de Monaco. — *Bull. Inst. Ocean. Monaco*, **477**, p. 1-23.

– 1941. — Die Arten der Copepoden-Gattungen *Candacia* und *Calanopia* Dana aus dem Roten Meer. — *Sitzber Akad. Wiss. Wien*, **1**.

E (M.), 1929. — Copépodes pélagiques particulièrement de surface provenant des campagnes scientifiques de S.A.S. le Prince Albert-I^er^ de Monaco. — *Rés. Camp. sci.*, **78**, p. 1-126, 6 pl.

E (M.) et VAISSIÈRE (R.), 1952, 1953. — Catalogue préliminaire des Copépodes de l'Afrique du Nord. — *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, **43** (7), p. 113-36 ; (8-9), p. 164-76 et **44** (1-2), p. 83-99.

S (G. O.), 1925. — Copépodes particulièrement bathypélagiques provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert I^er^ de Monaco. — *Rés. Camp. sci.*, **69**, p. 1-408.

TORIO (T.), 1956. — Zooplancton superficiale delle acque di Genova. Sturla con particolare riguardo ai Copepodi. — *Bol. Mus. Ist. Biol. Genova*, **26**, n. 161-163, *biol. an.*, p. 71-95.

TELL (R. B. S.), 1947. — The free-swimming planktonic Copepoda. Systematic account. — *John Murray Exped.* 1933-34, *Sci. Rep.*, **8** (1), p. 1-302, 71 fig., *Brit. Mus., Nat. Hist.*

– 1948. — The free-swimming planktonic Copepoda. Geographical distribution. — *John Murray Exped.* 1933-34, *Sci. Rep.*, **8** (3), p. 317-592, 93 fig., 2 cart., *Brit. Mus., Nat. Hist.*

AKA (O.), 1935. — Copepods of Sagami Bay. II Fam. Candacidae. — *J. Imp. Fish. Exp. Stat., Tokyo*, **6** (4), p. 210-227, 6 pl.

SON (C. B.), 1942. — The Copepods of the Plankton gathered during the last cruise of the « Carnegie ». — *Sci. Res. cruise VII « Carnegie » 1928-1929. Biol. I. Carn. Inst. Wash. Publ.*, **536**. p. 1-237, 136 fig.

1950. — Copepods gathered by the United States fisheries steamer « Albatross » from 1887 to 1909, chiefly in the Pacific Ocean. — *Contr. Biol. Philippine archipelago a. adj. reg. Smith. Inst., bull.* 100, **14** (4).

LFENDEN (R. N.), 1910. — Die marinen Copepoden II. Die pelagischen Copepoden der Westwind Drift und der südlischen Eismeers. — *Dtsch. Südpolar-Exped.*, **12**, Zool. H 4.

## PLANCHE I

Fig. 1. — ♂ *Spécimen vu par la face ventrale* (× 22). On remarque les troisièmes et quatrièmes pattes thoraciques en forme de palettes.

Fig. 2. — ♀ *Spécimen vu par la face ventrale* (× 22). On constate les dimensions plus grandes de la femelle en comparant avec la figure 1.

Fig. 3. — ♂ *Abdomen à cinq articles* (*de profil*). On remarque, à droite, une des pointes du cinquième article thoracique (× 65).

Fig. 4. — ♀ *Abdomen à trois articles* (*de face*). L'orifice génital est bien visible (mais non le prolongement latéral asymétrique). On distingue, sur le côté gauche, la cinquième patte thoracique accolée à l'abdomen et, de part et d'autre du segment génital, les pointes symétriques du cinquième article thoracique (× 65).

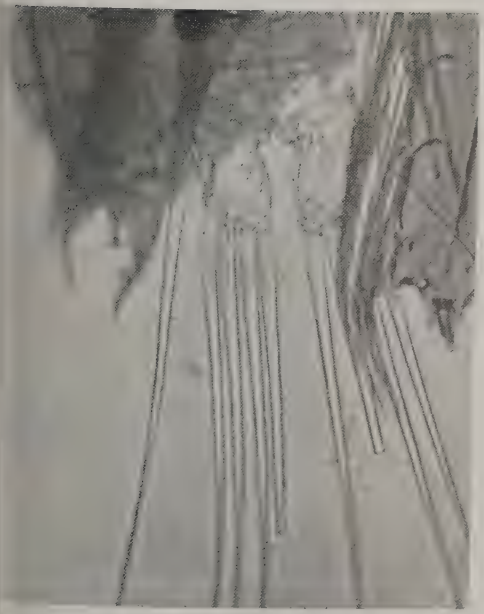
## PLANCHE II

Fig. 5. — ♂ *Spécimen vu de profil* (× 24). L'antenne préhensile est repliée.

Fig. 6. — ♂ *Abdomen à cinq articles* (*de face*). Les troisième et quatrième pattes thoraciques le masquent en partie (× 70).

Fig. 7. — ♂ *Furca et soies furcales :* soie externe bien séparée des quatre soies apicales et soie interne estompée (× 100).

Fig. 8. — ♂ *Furca et soies furcales :* on voit les crénelures sur lesquelles sont fixées les soies secondaires (× 200).



# SUR LA PRÉSENCE ACCIDENTELLE DE *CALLINECTES SAPIDUS* M. RATHBUN A L'EMBOUCHURE DE LA GIRONDE

par Michel AMANIEU et Jean LE DANTEC

Le 16 septembre 1960, le syndic des gens de mer du Verdon nous fit parvenir un crabe, inconnu e Gironde, pêché au carrelet à côté du môle, à l'entrée de l'estuaire.

Nous avons pu l'identifier au grand crabe comestible américain *Callinectes sapidus* . RATHBUN, 1896) encore appelé « crabe bleu », nom qu'il doit à la couleur azurée de ses pattes l omotrices [1].

## *Répartition géographique. Elevage. Comportement en aquarium.*

*Callinectes sapidus* est un crabe de la famille des *Portunidae* qui renferme notamment nos *rcinus* et *Portunus* indigènes. Il est commun sur le littoral atlantique des Etats-Unis, dans les ux saumâtres ou douces des estuaires, où il fait l'objet d'une pêche active. Il semble extrêmement e en France où, à notre connaissance, il n'a été signalé qu'une seule fois, en 1901, par L. BOUVIER, dans le port de Rochefort en eau douce. Plus récemment MONOD (1956) rapporte quatre exemplaires de la même espèce ont été signalés par HARTOG et HOLTHUIS sur les côtes Hollande en 1951. Nous pensons, comme BOUVIER, que des *Callinectes* peuvent être transportés identellement à l'état adulte soit par bateau, soit accrochés à des herbes flottantes. Dans le cas n transport de larves pélagiques dont une population se serait installée sur nos côtes, il est bable qu'un plus grand nombre de captures aurait été signalé ; il s'agit en effet d'un animal grande taille et de couleur vive, qui passe donc difficilement inaperçu. L'exemplaire qui nous a été orté mesurait 17 cm entre les extrémités des épines latérales ; c'était un mâle reconnaissable à forme caractéristique en T de son abdomen et aux grandes dimensions des $P_1$.

Placé en élevage dans un aquarium de 1 $m^3$ à la Station biologique d'Arcachon, notre *Callinectes sapidus* s'est bien adapté à la captivité. Les baisses hivernales de salinité (en décembre la nité de l'eau circulant dans nos bacs d'élevage est tombée à 15 ‰) ont été parfaitement supportées. Durant les périodes les plus froides, ce crabe s'est enterré dans le sable dont on avait ni le fond de son bac, remontant en pleine eau lorsque la température s'échauffait. Il semble de urs nocturnes, restant caché le jour mais manifestant la nuit une grande activité locomotrice ; deux fois il s'est ainsi échappé de son bac et nous l'avons retrouvé le lendemain matin errant

1) Nous adressons nos remerciements sincères à Mme DUMORTIER et à M. SALVAT du Muséum national d'Histoire naturelle ainsi qu'à Mlle HEDOUIN, bibliothécaire à l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes qui ont communiqué les renseignements bibliographiques les plus précieux concernant la systématique de *Callinectes*.

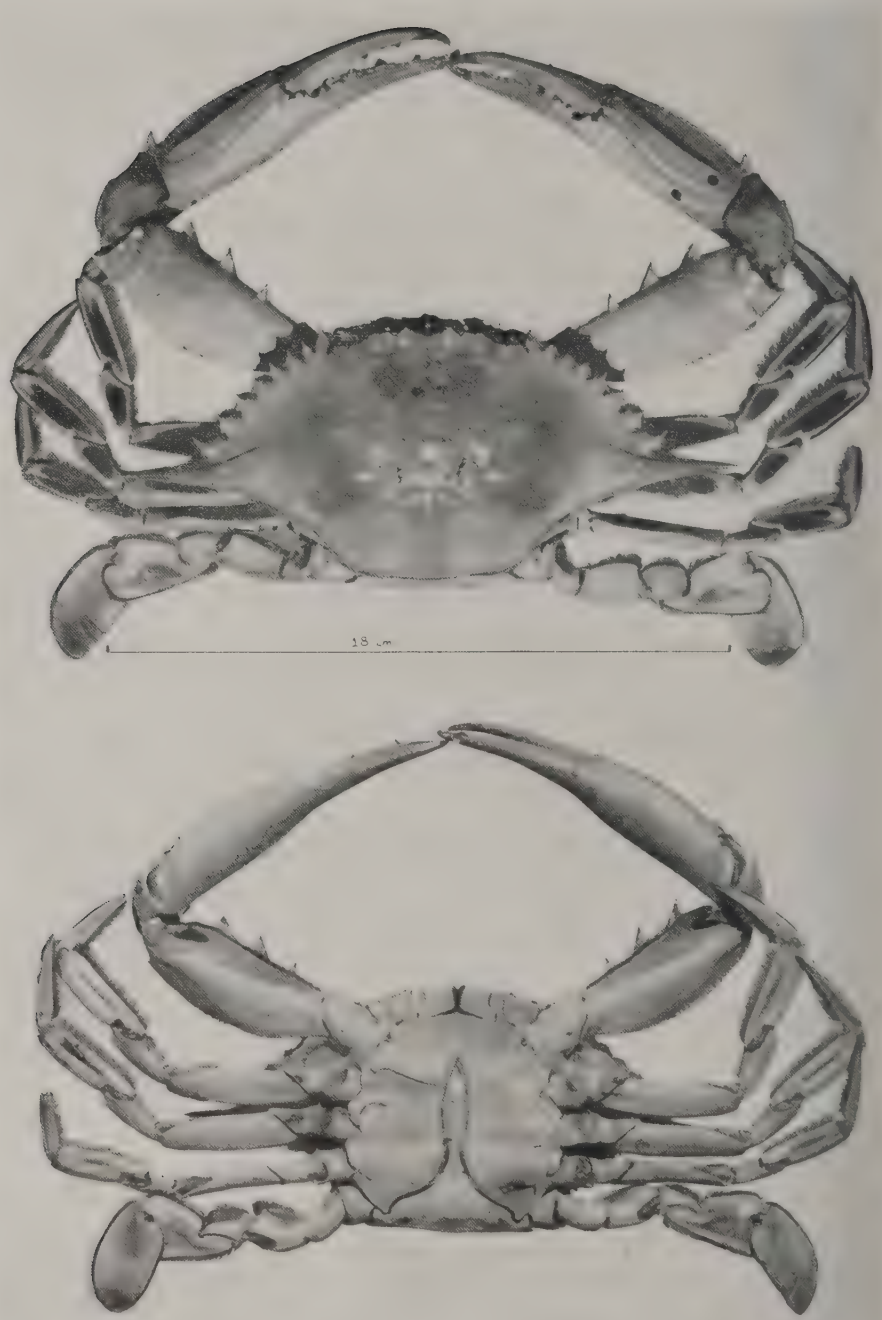



Fig. 1. — Callinectes sapidus (Rathb.), *mâle en provenance du Verdon :* en haut *vue dorsale,* en bas *vue ventrale.*

Fig. 2. — Callinectes sapidus (Rathb.), *femelle en provenance des côtes américaines (coll. Musée Arcachon) :* en haut *vue dorsale,* en bas *vue ventrale.*

dans le laboratoire et semblant supporter la vie aérienne sans grands dommages, au moins p une période n'excédant pas quelques heures.

Nous avons essayé plusieurs types de nourriture : les *Nereis,* Arénicoles, moules ouver étoiles de mer, sont dédaignés. Par contre, le *Callinectes* s'est attaqué à toutes sortes de crustac crabes, galatées, etc., notamment à un tourteau (*Cancer pagurus* L.) presque aussi gros que lu

## II. - *Comportement dans la nature et intérêt économique.*

Aux Etats-Unis, le crabe bleu est considéré comme un dangereux prédateur de l'huître.

Les observations suivantes sont rapportées dans le « Trade Report » n° 95 de l'Inst ostréicole d'Amérique du nord. « Le crabe bleu est peut-être le plus sérieux ennemi de l'hu rencontré par les Bears Bluff Laboratories à l'endroit où le musée de Charleston fit me des essais d'élevage en bassin. La plus grande mortalité se manifesta sur les jeunes huî de 5 à 30 mm de diamètre ; seules furent partiellement à l'abri les vieilles huîtres à coqui épaisses et dures. Le naissain collecté sur des alvéoles de carton trempées dans le ciment particulièrement sensible ; dans bien des cas, 90 % des mollusques étaient détruits en moins 24 heures. Les crabes s'agrippaient aux alvéoles et détachaient des morceaux jusqu'à ce qu jeune huître fut enlevée de son support. Elle était alors brisée et mangée. Plus de 80 % des fixat de 1946 furent ainsi détruites.

*Callinectes* ne confina pas ses efforts à ces jeunes huîtres fragiles. Un demi boisseau d'hui prélevées sur les appontements, dans une petite crique voisine du laboratoire, fut placé dans des bassins. Quelques jours après, ces sujets étaient dispersés et leurs coquilles brisées.

A plusieurs reprises, nous avons pu observer en action de grands crabes de 15 cm. ils tenaient l'huître à l'aide d'une pince et faisaient graduellement éclater les pousses fines d coquille. Le processus était lent : petit à petit, l'extrémité de la valve était brisée jusqu'à ce qu bord du manteau soit exposé. A partir de ce moment la progression était plus rapide ; en pe temps l'huître était complètement ouverte, la coquille brisée et la chair mangée.

Du 17 janvier au 1[er] avril, même pendant une période où les crabes sont moins actifs à c des basses températures, la moitié environ du demi boisseau d'huîtres était détruite ».

Des observations semblables furent faites par le D[r] Loosanoff en 1933 et 1934 ; mais tard ce dernier remarqua en aquarium une attitude toute différente des crabes bleus qui, bien privés de toute autre nourriture, ne s'attaquèrent pas aux naissains d'huîtres mis en leur présenc ne s'explique pas cet étrange comportement que n'infirme pas le très important danger que sente *Callinectes sapidus* pour les jeunes huîtres.

Le crabe bleu toutefois est comestible et constitue en Virginie la seconde pêche en va commerciale, dépassée seulement par les huîtres et occasionnellement par le hareng. De nomb articles lui sont consacrés dans la « Commercial Fisheries Review », qui vulgarise les travaux biologistes.

Nous en avons retenu que :

Les crabes bleus nés au cours de l'été mesurent de 6 à 60 mm au mois de janvier suiva atteignent une taille marchande de 90 mm environ un an après l'éclosion. Ils ont générale 18 mois lorsqu'ils sont pêchés à la drague de décembre à février et mesurent alors 150 mm et

En hiver, ils sont pratiquement immobiles. Leur activité cesse presque complètement lorsq température de l'eau descend au-dessous de 5° C. Ils ont alors tendance à s'enfoncer sur les f de 3 à 6 m et semblent préférer les fonds de boue ou les fonds coquilliers. En décembre dans la baie de Chesapeake, pendant l'hibernation les crabes s'enfoncèrent parmi des millio moules bleues qui se fixèrent promptement sur leur carapace à raison de 200 sujets et plus par c Des milliers de moules étaient remontées à chaque coup de drague et l'on dut faire appel à aides pour nettoyer les crabes avant de les débarquer.

*En conclusion,* nous rappellerons que parmi les prédateurs d'huîtres et autres bivalves, les crabes de toutes espèces occupent une place de choix. Dans nos régions, le plus grand danger est représenté par le « crabe vert », *Carcinus moenas.* V. L. Loosanoff, Directeur du Laboratoire de biologie de Milford, a bien voulu nous indiquer d'autres espèces qui sont responsables d'importantes déprédations en Amérique du nord, en particulier le « Rock crab » *Cancer irroratus,* le « Mud crab » *Panopeus herbstü* et le « Blue crab » *Callinectes sapidus.*

L'installation éventuelle de ce dernier sur nos côtes, bien que peu probable, mérite cependant quelque attention par suite des dégâts importants qu'il est susceptible de causer parmi les installations ostréicoles. Une mise en garde des professionnels contre cet hôte indésirable ne nous paraît pas inutile.

## BIBLIOGRAPHIE


Louvier (E. L.), 1901. — Sur un *Callinectes sapidus* M. Rathbun trouvé à Rochefort. — *Bull. Mus. Hist. nat.,* **7** (1): 16-17.

Chestnut (A. F.), Loosanoff (V. L.), Luns (G. Robert), 1948. — Observations diverses sur les crabes prédateurs d'huîtres. — *Oyster institute, North America. Trade Reports,* n°s 95, 98.

Churchill (E. P. Jr.), 1919. — Life history of the blue crab. — *Bull. U. S. Bureau of Fish.,* **36** (870): 91-128.

Conin (L. Eugène), Vanengel (Willard A.), Cargo (David G.), Wojcik (Frank J.), 1957. — A partial bibliography of the genus *Callinectes.* — *Virginia Fish. Labo. spec. sci. Report* n° 8, and *Maryland Depart. Res. and Educ.,* n° 57-26 : 1-21.

Kartog et Holthuis, 1951. — De noord - amerikaanse Blue-crab in Pederland. — *De Levende Natuur,* **54** (7): 121-125, 2 fig.

Monod (Th.), 1956. — *Hippidea* et *Brachyura* ouest-africains. — *Mém. Inst. fr. Afrique noire,* **45** : 204.

Rathbun (M. J.), 1930. — The cancroïd crabs of America of the families *Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae* and *Xanthidae.* — *Smith. Institt. U.S. nat. Mus., Bull.* 152 : 99, pl. 47.

Commercial fisheries Review, 1959, 1960. — **21** (2): 16-17 ; **22** (2) : 32.

# NOUVEAU GENRE ET NOUVELLE ESPECE DE BRYOZOAIRE CTENOSTOME *TRITICELLOPSIS TISSIERI*

par Yves GAUTIER

**. - *Description et place dans la classification.***

Cette espèce, qui paraît n'avoir jamais été décrite, appartient, sans nul doute, au groupe des yozoaires et au sous-ordre des Cténostomes.

La consistance des autozoïdes est gélatineuse et non calcifiée. L'orifice zoécial est subquadran-ulaire et il n'y a pas de valve operculaire. Quand le polypide est rétracté, un sphincter musculaire vaginable maintient l'orifice fermé. L'orifice du cystide est, en quelque sorte, mal défini. La colle-tte de soies qui parfait la fermeture, est visible sur la figure 5 (coll.).

Le polymorphisme zoécial est restreint : il n'existe que des autozoïdes plus ou moins fusiformes des cénozoïdes stoloniaux et pédonculaires, tubuleux, ramifiés : ce dernier caractère fait penser à e Stoloniferine (WATERS, 1910 : PRENANT et BOBIN 1956, Faune de France tome I, p. 178 = *olonifera* de HARMER 1915 = *Valkeriina* de SILEN 1942).

Il s'agit effectivement d'une Stoloniferine à zoarium délicat, dressé, ramifié, de coloration jaune rdâtre, formant de petites touffes d'environ un centimètre de hauteur moyenne. D'un réseau de olons rampants partent des axes pédonculaires principaux, non rectilignes mais en ligne légère-nt brisée, donnant naissance à des rameaux latéraux de deux ordres de grandeur et de diamètre croissant (fig. 1). Ce sont les plus petits et les plus distaux de ces rameaux latéraux qui portent, leur extrémité, les autozoïdes. De plus, il existe à l'aisselle de chaque rameau latéral du premier dre de grandeur, un autozoïde à l'extrémité d'un cénozoïde plus ou moins allongé.

Entre l'autozoïde et le cénozoïde qui le porte existe une cloison transverse (fig. 6) ou parfois ulement une constriction (?) (fig. 3 : cstr. et fig. 5). Au niveau des ramifications existent aussi des oisons, mais en oblique, entre les cénozoïdes pédonculaires des trois ordres de grandeur (fig. 2 3).

Enfin, cette espèce paraît appartenir à la famille des *Triticellidae* en ce que :

1° les autozoïdes sont portés par des pédoncules rigides qui les séparent du réseau stolonial mpant ;

2° l'autozoïde est relié au cénozoïde par une articulation et il est caduque ;

3° l'autozoïde présente une symétrie bilatérale nette avec bord dorsal bombé et aréa frontale embraneuse plane (fig. 4).

Malgré le point 2°, l'autozoïde ne semble pas véritablement articulé et mobile comme cela a été mis par les anciens auteurs, pour les membres de cette famille ; en tout état de cause, la moti-é des autozoïdes n'a pu être observée, les colonies ayant été placées dans un liquide fixateur dès ur capture.

Il existe encore un argument écologique qui permet de rattacher cette forme aux *Triticellid*, c'est que les membres de cette famille se montrent inquilins sur divers Crustacés ou Mollusque

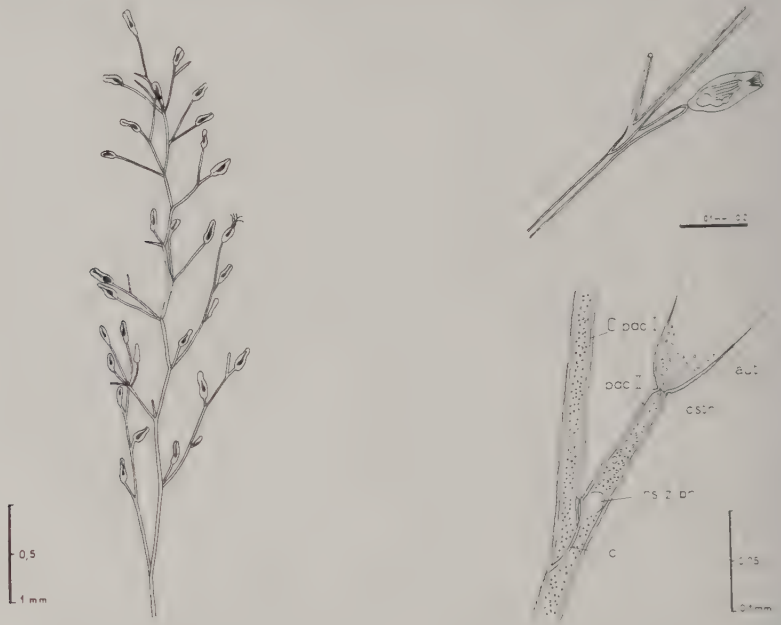



Fig. 1 à 3. — A gauche (fig. 1). *Une portion de colonie ; pédoncule principal et mode de ramification (le stolon basal n'est pas figuré).* A droite. En haut (fig. 2). *Détail d'une ramification, remarquer l'obliquité de la cloison entre le cenozoïde du pédoncule principal et celui du pédoncule latéral du premier ordre de grandeur.* En bas (fig. 3). *Détail d'une ramification montrant une cloison oblique* (cl) *entre le pédoncule principal et le pédoncule secondaire latéral de premier ordre de grandeur ; on voit aussi une constriction à la base de l'autozoïde* (aut) *ainsi que le bourgeon d'un cenozoïde à l'aisselle du pédoncule principal et du pédoncule secondaire latéral de premier ordre de grandeur :* C pdc I *cenozoïde du pédoncule principal ;* pdc II *pédoncule latéral de premier ordre de grandeur ;* cl *cloison cenozoéciale ;* cstr *constriction à la base de l'autozoïde ;* aut *base d'un autozoïde ;* ins z br *bourgeon d'un cenozoïde inserré « en bractée ».*

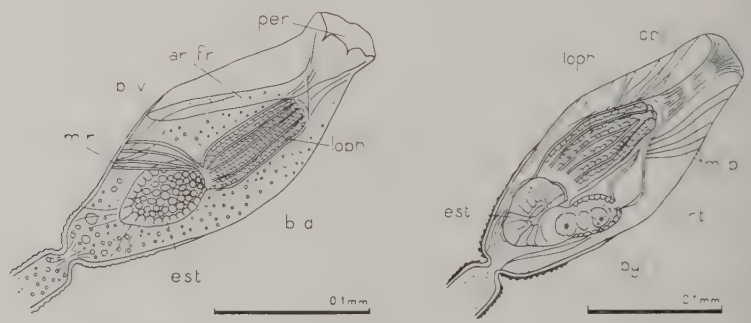
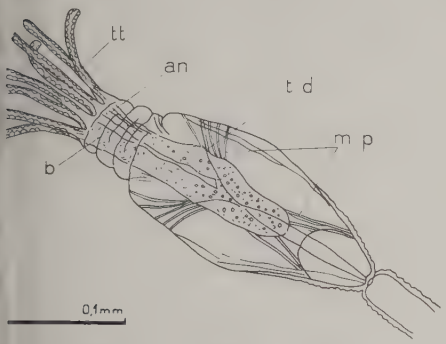



Fig. 4 et 5. — A gauche (fig. 4). *Un autozoïde vu de profil par le côté gauche en coupe optique.* b v *bord ventral ou frontal ;* b d *bord dorsal ;* ar fr *area frontale, membraneuse, plane ;* loph *lophophore rétracté (tentacules) ;* est *estomac ;* m r l *muscles rétracteurs du lophophore ;* per *péristome (subquadrangulaire).* A droite (fig. 5). *Autozoïde, détail anatomique.* coll *collerette de soies ;* loph *lophophore (tentacules) ;* m p *muscles pariétaux ;* rt *rectum ;* pyl *pylore ;* est *estomac.*

or la forme nouvelle qui nous occupe vit sur les Mollusques, les Mollusques pagurisés et les rac es de *Cidaris*.

Le polypide est dépourvu de gésier comme dans le genre *Triticella*, mais cette forme nouvelle ère de ce genre par son mode de ramification zoariale très particulier : un stolon rampant d'où èvent des pédoncules rigides ramifiés de trois ordres de grandeur et faits d'une substance chiti-le, brunâtre. Pour cette raison, un nouveau nom de genre est proposé : *Triticellopsis*. Le nom d'espèce, *tissieri*, rappelle le « Président-Théodore-Tissier » navire de l'Institut des Pêches maritimes dont la carrière a cessé en 1960 et qui a permis de recueillir cette espèce nouvelle dans 34 chalutages.




Fi 6. — *Autozoïde, tentacules en extension.* tt *tentacules ;* b *bouche ;* an *anus ;* t d *tube digestif ;* m p *muscles pariétaux.*

L'autozoïde est fusiforme ramassé et de petite taille : il mesure 0,20 à 0,30 mm de longueur et 0,10 à 0,14 mm de largeur environ. Le polypide comporte 8 (rarement 9) tentacules. Les autozoïdes sont très caduques (cf. *Triticella, Mimosella, Barentsia,* etc.). L'ectocyste est plus épais dans la moitié proximale de l'autozoïde (fig. 4, 5 et 6) que dans sa moitié distale. Le stolon rampant est brun, sinueux, un peu plus épais que les pédoncules principaux qui en sont issus. Les figures montrent encore d'autres détails anatomiques.

*Mensurations :* elles ont été effectuées sur un échantillon de la station K 217 :

lo jueur de l'autozoïde : 220 à 290 μ ;
la eur de l'autozoïde : 95 à 140 μ ;
lo jueur du pédoncule principal : 6 à 15 mm ;
 nètre du pédoncule principal : base, 45-50 μ ; extrémité : 15-18 μ ;
di nètre du stolon rampant : 60-70 μ ;
nc bre de rameaux secondaires sur un pédoncule principal : jusqu'à 17-18 ;
nc bre d'autozoïdes sur un rameau secondaire : jusqu'à 10 ;

(*N.B.* : les rameaux secondaires sont plus longs dans la partie basse du pédoncule principal)
lo jueur des tentacules : 100-110 μ.

## II. *Notes écologiques.*

Cette espèce vit entre 250 et 800 m de profondeur environ. Ses colonies sont établies sur divers ollusques vivants ou pagurisés : *Buccinum, Morio, Rancila, Cassis, Apporhais, Sipho, Xenophora* et fréquemment aussi sur les radioles de *Cidaris cidaris*[1].

Les colonies sont toujours établies sur des supports mobiles ; elles n'ont jamais été trouvées sur supports fixes. D'autre part, les colonies choisissent la face du support mobile qui est tournée le substratum et traine sur lui : c'est un phénomène particulièrement facile à constater dans le des *Cidaris*, où seuls, les radioles de la région péribuccale portent à leurs extrémités des colonies de e Bryozoaire.

L'espèce n'a jamais été trouvée sur *Morio rugosa* vivant mais seulement sur ce Mollusque quand il t pagurisé.

A ce Bryozoaire est souvent associé l'Hydroïde Gymnoblastique *Thamnitis cidaritis* et un petit Entoprocte qui reste à étudier.

La nature du sédiment meuble a une grande importance dans la distribution de *Triticellopsis tissieri* : ainsi, dès que le sédiment devient sableux, l'espèce disparaît ; par exemple, elle fait complètement défaut sur plusieurs centaines de *Cidaris* pris au chalut entre 180 et 400 m de profondeur au large du phare du Planier (golfe de Marseille).

(1) Les déterminations sont dues à l'obligeance de J. Picard.

**III. - *Liste des stations.***

*Année 1957.*

J. 436 : 6.VIII. Prof. 635-555 m . Chalut à panneaux.
De 42° 46,7 N et 8° 59,0 E Gr., à 42° 47,6 N et 9° 02,5 E Gr.
N O des Agriates (Corse). Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris.*

J. 442 : 9.VIII. Prof. 430-740 m . Chalut à panneaux.
De 41° 18,5 N et 8° 41,8 E Gr. à 8° 41,8 N et 8° 34,6 E Gr.
S O de la Corse. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris* et *Morio rugosa* mort pagurisé a
*Pagurus variabilis.*

*Année 1958.*

K. 204 : 27.X. Prof. 335-367 m . Chalut à panneaux.
De 42° 57,6 N et 9° 38,5 E Gr. à 42° 51,0 N et 9° 33,3 E Gr.
Canal de Corse. Vase profonde avec ramassis d'algues décantées ; sur *Morio rugosa* m
habité par *Pagurus variabilis.*

K. 208 : 28.X. Prof. 578-615 m . Chalut à panneaux.
De 42° 26,9 N et 9° 58,1 E Gr. à 42° 35 N et 9° 56,8 E Gr.
Canal de Corse. Vase profonde ; sur *Morio rugosa* habité par *Pagurus variabilis.*

K. 211 : 1.XI. Prof. 820-660 m . Chalut à panneaux.
De 42° 17,5 N et 9° 48,4 E Gr. à 42° 27,1 N et 9° 46,2 E Gr.
Côte est de la Corse. Vase profonde ; sur *Morio rugosa* pagurisé (*Pagurus variabilis*)

K. 214 : 2.XI. Prof. 750-375 m . Chalut à panneaux.
De 41° 12,1 N et 8° 26,5 E Gr. à 41° 10,9 N et 8° 32 E Gr.
N O de l'île d'Asinara (Sardaigne). Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris.*

K. 217 : 5.XI. Prof. 400-800 m . Chalut à panneaux.
De 41° 17, 9 N et 8° 40,5 E Gr. à 41° 19,6 N et 8° 33,2 E Gr.
S O de la Corse. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris.*

K. 222 : 11.XI. Prof. 435-660 m . Chalut à panneaux.
De 43° 17,6 N et 6° 49,1 E Gr. à 43° 20 N et 6° 51,8 E Gr.
Au large de Saint-Tropez. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris.*

K. 226 : 13.XI. Prof. 440-860 m . Chalut à panneaux.
De 43° 17,5 N et 6° 48,8 E Gr. à 43° 18,7 N et 6° 52,5 E Gr.
Au large de Saint-Tropez. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris* et *Aporrhais serre*
(vivant ?)

K. 227 : 13.XI. Prof. 410-430 m . Chalut à panneaux.
De 43° 18,4 N et 6° 48,6 E Gr. à même position (chalut envasé dès la mise en pêche
Saint-Tropez. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris.*

K. 258 : 26.XI. Prof. 545-665 m . Chalut à panneaux.
De 42° 38,5 N et 3° 50,5 E Gr. à 42° 39 N et 3° 59 E Gr.
Plateau entre les « rechs » à 30 milles à l'est de Port-Vendres. Vase profonde ; sur
sp. (terrestre) habité par *Pagurus variabilis.*

*Année 1959.*

L 358 : 3.XII. Prof. 630-580 m . Chalut à panneaux.
De 36° 42,7 N et 7° 39,1 O Gr. à 36° 41,0 N et 7° 31,3 O Gr.
S E du cap Santa-Maria (Portugal): seule signalisation dans l'Atlantique. Vase profonde ; 2 colonies sur *Ranella gigantea.*

L 375 : 7.XII. Prof. 245-228 m . Chalut à panneaux.
De 35° 36,5 N et 5° 07,8 O Gr. à 35° 31,6 N et 5° 02,1 O Gr.
Devant la baie de Tetouan. Vase profonde ; 2 colonies sur *Xenophora mediterranea.*

L 386 : 10.XII. Prof. 250-235 m . Chalut à panneaux.
De 35° 25,2 N et 2° 44,0 O Gr. à 35° 20,6 N et 2° 39,6 O Gr.
A 12 milles dans l'est du cap Tres Forcas. Vase profonde ; une colonie sur *Buccinum humphreysianum* pagurisé (*Pagurus variabilis*).

L 389 : 15.XII. Prof. 440-310 m . Chalut à panneaux.
De 35° 31,5 N et 2° 40,8 O Gr. à 35° 40,0 N et 2° 35,7 O Gr.
N E du cap Tres Forcas (Mer d'Alboran). Vase profonde ;
sur *Cidaris cidaris :* plusieurs colonies ; *Ranella gigantea :* une colonie ; *Cassis saburon :* une colonie ; *Apporhais serresianus :* plusieurs colonies ; *Sipho torrus* pagurisé : une colonie.

L 390 : 15.XII. Prof. 400-580 m . Chalut à panneaux.
De 35° 33,1 N et 2° 33,3 O Gr. à 35° 40,0 N et 2° 47,9 O Gr.
NE du cap Tres Forcas. Vase profonde ; sur deux *Sipho torrus* pagurisés (*Pagurus variabilis*).

L 394 : 17.XII. Prof. 330-430 m . Chalut à panneaux.
De 35° 45,2 N et 1° 21,7 O Gr. à 35° 45,0 N et 1° 23,4 O Gr.
Entre le banc de l'Alidade et les îles Habibas. Vase profonde ; sur deux *Cassis saburon* pagurisés (*P. variabilis*).

L 395 : 17.XII. Prof. 335-352 m . Chalut à panneaux.
De 35° 44,8 N et 1° 28,5 O Gr. à 35° 45,0 N et 1° 31,6 O Gr.
NNE du banc de l'Alidade. Vase profonde ; sur un *Cidaris cidaris.*

L 396 : 17.XII. Prof. 335-460 m : Chalut à panneaux.
De 35° 44,9 N et 1° 32,0 O Gr. à 35° 43,2 N et 1° 36,6 O Gr.
N O du banc de l'Alidade. Sur *Cidaris cidaris* et *Xenophora mediterranea.*

*Année 1960.*

M 10 : 8.I Prof. 435-680 m . Chalut à panneaux.
De 36° 05,7 N et 0° 05 O Gr. à 36° 03,7 N et 0° 13,3 O Gr.
Devant la baie d'Arzew. Vase profonde ; sur deux *Cassis saburon* pagurisés (*Dardanus arrosor*).

M 17 : 10.I. Prof. 255-425 m . Chalut à panneaux.
De 36° 48,6 N et 2° 45,0 E Gr. à 36° 45,6 N et 2° 33,5 E Gr.
Baie de Castiglione. Vase profonde ; sur cinq *Morio rugosa* pagurisés (*Dardanus arrosor*).

M 22 : 19.I. Prof. 315-498 m . Chalut à panneaux.
De 37° 02,9 N et 6° 59,3 E Gr. à 37° 02,6 N et 6° 53,8 E Gr.
Baie de Philippeville. Vase profonde ; sur *Morio echinophora* pagurisé (*D. arrosor*).

M. 24 : 19.I. Prof. 580-670 m . Chalut à panneaux.
De 37° 05,8 N et 6° 57,4 E Gr. à 37° 03,9 N et 6° 53,3 E Gr.
Baie de Philippeville. Vase profonde ; sur deux *Cassis saburon* pagurisés (*P. variabilis*

M. 25 : 19.I. Prof. 325-350 m . Chalut à panneaux.
De 37° 09,8 N et 7° 17,9 E Gr. à 37° 10,9 N et 7° 21,9 E Gr.
Entre le cap de Fer et le cap Toulsouk. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris ;* sur *Na a fusca* et *Cassis saburon* pagurisés (*P. variabilis*).

M. 29 : 21.I. Prof. 305-360 m . Chalut à panneaux.
De 37° 09.6 N et 7° 17,9 E Gr. à 37° 11,0 N et 7° 21,8 E Gr.
Entre le cap de Fer et le cap Toulsouk. Vase profonde ; sur divers Gastéropodes hab s par *Dardanus arrosor.*

M. 31 : 22.I. Prof. 380-445 m . Chalut à panneaux.
De 37° 16,0 N et 8° 39,1 E Gr. à 37° 13,5 N et 8° 29,3 E Gr.
N E du banc Le Sec. Vase profonde : sur divers Gastéropodes pagurisés (*P. variabi*

M. 37 : 24.I. Prof. 427-445 m . Chalut à panneaux.
De 37° 46,2 N et 9° 16,0 E Gr. à 37° 50,0 N et 9° 22,2 E Gr.
N E de La Galite. Vase profonde ; sur divers Gastéropodes pagurisés (*P. variabilis*).

M. 38 : 25.I. Prof. 150-400 m . Chalut à panneaux.
De 36° 44,1 N et 5° 27,0 E Gr. à 36° 47,7 N et 5° 28,4 E Gr.
Baie de Bougie. Vase terrigène côtière, puis vase profonde ; sur *Aporrhais serresianus*

M. 43 : 29.I. Prof. 390-405 m . Chalut à panneaux.
De 37° 22,8 N et 8° 30,6 E Gr. à 37° 18,8 N et 8° 34,0 E Gr.
S O des Sorelles. Vase profonde ; sur 2 Gastéropodes pagurisés (*P. variabilis*).

M. 44 : 29.I. Prof. 395-405 m . Chalut à panneaux.
De 37° 31,1 N et 9° 39,0 E Gr. à 37° 31,1 N et 9° 46,5 E Gr.
N O du cap Blanc de Bizerte. Vase profonde ; sur Gastéropodes pagurisés (*P. variab*

M. 45 : 29.I. Prof. 400-435 m . Chalut à panneaux.
De 37° 36,2 N et 10° 07,9 E Gr. à 37° 36,8 N et 10° 16,5 E Gr.
Nord du cap Farina. Vase profonde ; sur Gastéropodes pagurisés (*P. variabilis*).

M. 47 : 30.I. Prof. 555-640 m . Chalut à panneaux.
De 38° 01,2 N et 10° 23,2 E Gr. à 38° 05,3 N et 10° 27,8 E Gr.
Nord du cap Farina. Vase profonde ; sur 6 *Cidaris cidaris.*

M. 49 : 30.I. Prof. 323-400 m . Chalut à panneaux.
De 37° 33,0 N et 11° 0 E Gr. à 37° 34,5 N et 11° 06 E Gr.
Entre les Esquerquis et le banc El Haouaria. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris* et ga téropode pagurisé (*P. variabilis*).

M. 55 . 31.I. Prof. 340-380 m . Chalut à panneaux.
De 37° 45,8 N et 10° 54,1 E Gr. à 37° 48,7 N et 10° 58,7 E Gr.
S E de la roche Keith des Esquerquis. Vase profonde ; sur *Cidaris cidaris.*

# QUELQUES ÉPONGES REMARQUABLES DE MÉDITERRANÉE

par Jean VACELET

Les quatres espèces dont il est question dans cette note proviennent de localités très diverses de Méditerranée, soit du bassin oriental (cap Matapan et Castellorizo en Grèce), soit du bassin cidental (côtes d'Algérie et Mer d'Alboran). Deux sont nouvelles, les deux autres n'avaient pas core été signalées en Méditerranée. Ces éponges font partie des importantes collections de Spon- ires récoltées par le « Président-Théodore-Tissier » et par la « Calypso » en Méditerranée ; ces llections contiennent certainement bien d'autres espèces intéressantes, mais ces quatre éponges semblent suffisamment particulières à divers points de vue pour les signaler dès maintenant.

### *Asconema setubalense* SAV. KENT

*Localités* : St. 1305 « Calypso ». NE de l'îlot d'Alboran : 36° 01′ N - 2° 51′ O. Dragage tre 175 et 200 m, fins graviers et quelques blocs rocheux volcaniques : 1 grand exemplaire.

St L 396 « Président-Théodore-Tissier ». Chalutage de 35° 44′ N - 1° 32′ O à 35° 43′ N - 36′ O, de 335 à 460 m, vase sableuse : 5 exemplaires.

Trois Hexactinellides sont connues avec certitude en Méditerranée. *Pheronema grayi* SAV. KENT la plus commune et la plus largement répartie (Marseille, St. Raphaël, Corse, Sicile ; le « Prési- nt-Théodore-Tissier » vient encore de la récolter sur les côtes d'Algérie). *Sympagella nux* HMIDT (une signalisation en Mer Egée : SCHULZE 1900) peut avoir une répartition plus vaste en éditerranée, car il s'agit d'une espèce Atlantique. Par contre. *Oopsacas minuta* TOPSENT est proba- ment limitée à l'entrée de la Méditerranée. d'où elle a été décrite (Ceuta). *Asconema setubalense* donc la quatrième espèce méditerranéenne (si l'on excepte une *Hexactinella* sp. des îles Galli, core très mal connue); elle ne semble pas pénétrer très loin dans cette mer, mais la Méditerranée ofonde est encore peu explorée.

Tous les individus récoltés, en forme de coupe quand ils sont en bon état, ne présentent rien de ticulier.

### ***Radiella tissieri*** nov. sp.

(fig. 1 et 2)

*Localités* : St. M 37 « Président-Théodore-Tissier » NE du banc de La Galite. Chalutage entre 47 et 445 m, dans les vases épibathyales : 125 exemplaires.

St. M 47 « Président-Théodore-Tissier ». N du cap Farina. Chalutage entre 555 et 640 m, dans vases épibathyales : 40 exemplaires.

*Description.*

Petites éponges de forme régulière et arrondie, subsphériques. La partie supérieure, de coule blanc jaunâtre, fortement convexe, est légèrement veloutée et porte une ou deux papilles très court et contractées qui ne forment que de simples éminences à la surface. La partie inférieure, ainsi q la face aplatie sur laquelle repose l'éponge, porte une très longue hispidation ; de nombreuses par cules de vase retenues entre les spicules donnent une couleur grisâtre à cette partie. Le diamèt varie entre 10 mm et 15 mm (hispidation non comprise); les plus petits individus ont la partie sup rieure peu développée par rapport à l'inférieure.

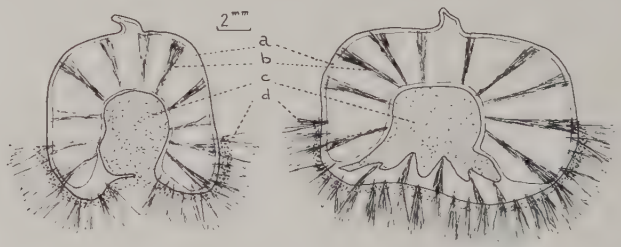



Fig. 1. — Radiella tissieri *nov. sp. : coupes schématiques de deux exemplaires ;* a *ectosome,* b *fibres de l'endosome,* c *masse de vase englobée ou en cours d'englobement,* d *hispidation basale.*

Sur les coupes transversales, on distingue plusieurs zones :

une écorce de 200 à 260 µ d'épaisseur, formée par une palissade de petits tylostyles ;

en dessous, une zone plus claire, épaisse de 600 µ environ, est formée par un enchevêtrem désordonné de tylostyles un peu plus grands que les précédents ; les fibres de l'endosome se ter nent dans cette zone ;

l'endosome, dont la chair jaunâtre contient quelques petits tylostyles épars, est soutenu de fortes fibres atteignant 650 µ de diamètre, formées de grands tylostyles assez épais ; ces fib rayonnent depuis le centre de l'éponge qui est occupé par une ma de vase, soit en cours d'englobement par la face inférieure, soit ent rement englobée.

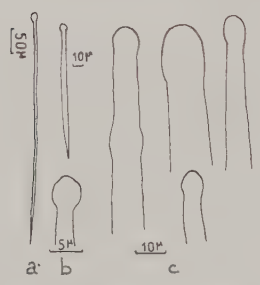



Fig. 2. — Radiella tissieri *nov. sp. ; spicules :* a *tylostyle cortical,* b *tylostyle et tête de tylostyle palissadique,* c *têtes de tylostyles endosomiques et basaux.*

A la partie inférieure, très hispide, la structure ne diffère que l'existence de très longs tylostyles plantés par la tête dans la zo sous-corticale, groupés par petits faisceaux et se prolongeant long ment à l'extérieur.

Les papilles, pleines et très contractées, présentent une écorce petits tylostyles en palissade ; les parois sont soutenues par des ban longitudinales peu nettes de grands tylostyles et l'intérieur de papille est occupé par des spicules en désordre.

Chez les jeunes individus, la face inférieure très concave for un repli en englobant une petite masse de vase ; chez les plus gra exemplaires, les deux bords de la concavité se sont refermés aut de cette vase, et les fibres rayonnantes de l'endosome partent du cont de cette masse aussi bien vers le haut que vers le bas. Cet englobem de vase au centre de l'éponge, et l'accumulation de particules dans longs spicules basaux, ont certainement un effet de lestage et doiv jouer un rôle dans le maintien de l'orientation à la surface du sédiment. Cette adaptation peut comparée à celle de l'actinie *Actinauge richardi* (Marion) (qui a d'ailleurs été récoltée à la sta M 37), chez qui on observe une masse centrale de vase englobée par la base de l'animal lorsqu'il dans des fonds meubles.

*Radiella tissieri* peut être considérée comme représentant un aspect intermédiaire entre les *Polystia* typiques, fixées sur des substrats solides, et les *Radiella* typiques, entièrement libres sur un fond de vase. Entre ces deux genres, il existe d'ailleurs une série continue montrant le passage progressif de la vie fixée à la vie libre, cette dernière s'accompagnant d'une spécialisation de la forme du corps (qui devient symétrique) et de l'hispidation (présence d'une couronne de soies). *Polystia infrapilosa* TOPSENT, encore fixée sur des rochers, montre une hispidation plus longue à la partie inférieure qu'à la partie supérieure ; puis *P. grimaldii* TOPSENT n'est plus fixée que sur de petits corpuscules ; elle présente une forme symétrique et une couronne de soies sur le pourtour ; sa face inférieure est parfois concave, mais dans ce cas il n'y a pas englobement des supports. *Radiella tissieri* peut être considérée comme libre sur le fond, mais sa partie inférieure est alourdie à la fois par la vase retenue dans l'hispidation basale et par la masse de vase englobée. Les autres *Radiella*, telles que *Radiella sol* SCHMIDT, *Radiella sarsii* (RIDLEY et DENDY), *Radiella irregularis* (RIDLEY et DENDY), sont simplement soutenues par leur couronne de soies qui doivent, par leur longueur, les empêcher dans une certaine mesure de rouler sous l'action des courants. *Radiella tissieri* se distingue toutefois, dans cette série, par le fait qu'elle ne possède pas une couronne de soies : ses spicules basaux, qui n'atteignent d'ailleurs que la moitié de la longueur des soies de certaines *Radiella*, sont répartis sur toute la partie inférieure du corps. (Un exemplaire de *Radiella irregularis*, que RIDLEY et DENDY (1887) interprétaient comme anormal, présente un aspect extérieur assez voisin).

*Spicules.*

Tylostyles de l'écorce : tylostyles palissadiques, droits ou faiblement courbés, à tête arrondie ou marquée et souvent trilobée : 105-180 µ/3-4 µ.

Tylostyles de la zone corticale et épars dans la chair, plus grands et un peu plus fusiformes que les précédents. Ils mesurent en majorité 250 à 600 µ sur 6-9 µ, mais il existe quelques intermédiaires avec la catégorie suivante.

Tylostyles des fibres endosomiques et de l'hispidation basale, droits, à tête ovale, présentant souvent un renflement à quelque distance de la tête. Les spicules des fibres, plus épais et plus courts, mesurent environ 1 000 à 1 600 µ/16-22 µ. Les spicules basaux atteignent 4 000 µ, leur épaisseur variant entre 9 et 15 µ seulement.

### *Merlia normani* KIRKPATRICK

*Localité :* St. 1516 « Calypso ». Cap Matapan. Plongée de J. LABOREL dans une grotte à -15 m. L'éponge était fixée à la face inférieure d'un bourrelet concrétionné, en compagnie de Madréporaires encroûtants ; la face supérieure du bourrelet était recouverte de Mélobésiées diverses.

Cette éponge, conservée à sec, se présente sous la forme d'une croûte assez étendue, d'un brun un peu verdâtre. Ses caractères concordent avec ceux des exemplaires décrits par KIRKPATRICK en 1908, 1909, 1910 et surtout 1911.

La présence de *Merlia normani* en Méditerranée mérite d'être signalée en raison de sa rareté (elle n'était encore connue que de Madère, entre 108 et 162 m) et de ses caractères assez extraordinaires : la présence simultanée d'un squelette calcaire et de spicules siliceux n'est actuellement connue que chez cette éponge (l'interprétation de *Astrosclera willeyana* LISTER, qui aurait une structure voisine, est encore difficile et discutée). Par contre, certaines éponges fossiles classées dans les Pharétronides, ont pu présenter de tels caractères (VACELET, 1960).

La localisation géographique de cette espèce à Madère et dans le bassin oriental de la Méditerranée, indique qu'elle peut exister aussi dans le bassin occidental de cette mer. Le biotope dans lequel elle a été trouvée à Matapan explique dans une certaine mesure qu'elle n'ait pas été signalée plus tôt en Méditerranée, mais elle ne doit pas y être très abondante malgré tout.

Il est intéressant de constater que les analogies squelettiques et anatomiques que présente cette espèce avec l'éponge calcaire Pharétronide *Petrobiona massiliana* VACELET et LÉVI s'accompagnent d'exigences écologiques assez voisines pour cet exemplaire de Méditerranée : toutes deux vivent dans des zones obscures des grottes sous-marines ; mais d'une part *Merlia normani* vivait dans une zone un peu plus éclairée, et d'autre part sa constance dans ce milieu demande à être vérifiée.

***Ircinia paucifilamentosa*** nov. sp.

(fig. 3)

*Localité :* St. 1015 « Calypso ». Castellorizo (Grèce). Plongée J. LABOREL dans une grotte à quelques mètres de profondeur.

*Description.*

Deux fragments d'une éponge massive et irrégulière, avec quelques éminences osculifères. La couleur dans l'alcool est blanc jaunâtre ou marron suivant les endroits ; chair blanchâtre. Conules peu nombreux et irréguliers. La chair, peu résistante, est facilement déchirable ; sa consistance se rapproche beaucoup plus de celle de *Cacospongia scalaris*, par exemple, que de celle d'une *Ircinia* typique. L'épiderme est fin, détachable, et recouvert de quelques corps étrangers de petite taille.

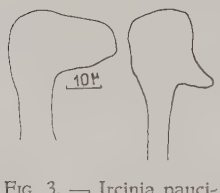



FIG. 3. — Ircinia paucifilamentosa *nov. sp.* : *deux renflements terminaux de filaments.*

L'endosome est soutenu par un réseau de fibres primaires empierrées et anastomosées, avec quelques fibres secondaires libres d'enclaves. Les filaments sont très peu nombreux ; leur diamètre est assez fort, puisqu'il atteint 13 µ ; aux extrémités, ils mesurent encore 9 µ ; les renflements terminaux sont de forme très irrégulière et mesurent de 25 à 45 µ dans leur plus grande dimension ; à leur voisinage, on observe souvent de petits renflements annulaires. Je n'ai observé aucun des petits corpuscules ferrugineux si fréquents chez les *Ircinia* et les *Spongia*. Les caractères histologiques sont tout à fait normaux ; les corbeilles vibratiles mesurent de 25 à 35 µ de diamètre.

*Remarques :* cette *Ircinia* se distingue nettement des autres espèces du genre par les caractères de ses filaments, dont la rareté est la cause du manque de résistance de sa chair. Ils sont si peu nombreux qu'ils m'avaient échappés au premier examen et que j'ai d'abord pensé qu'il s'agissait d'une *Polyfibrospongia*. Leur fort diamètre maximum rapprocherait cette éponge de *I. oros* (SCHMIDT), mais les filaments de cette dernière sont beaucoup plus nombreux, sont plus fins au voisinage du renflement terminal (5-7 µ), lequel est bien plus petit. Ces renflements, toujours mal formés, rappellent assez ceux des filaments anormaux que l'on trouve parfois chez les autres *Ircinia*, et ceci suggère qu'il pourrait s'agir d'une forme pathologique. En l'absence d'autres exemplaires, on ne peut exclure cette hypothèse, qui n'est cependant pas démontrée. Il m'a semblé nécessaire de décrire cette éponge malgré cette possibilité, car elle peut apporter quelques faits nouveaux à la connaissance des filaments des *Ircinia*, dont la signification est toujours aussi mystérieuse. D'autre part, elle offre un intéressant intermédiaire entre les *Ircinia* et les *Polyfibrospongia*.

## BIBLIOGRAPHIE

KIRKPATRICK (R.), 1908. — On two new genera of recent Pharetronid Sponges. — *Ann. Mag. nat. Hist.*, 2, p. 503-5

— 1909. — Notes on *Merlia normani* KIRK. — *Ann. Mag. nat. Hist.*, 8, **4**, p. 42-48.

— 1910. — Further notes on *Merlia normani* KIRK. — *Ann. Mag. nat. Hist.*, 8, **5**, p. 288-291.

— 1911. — On *Merlia normani*, a sponge with a siliceous and calcareous skeleton. — *Quart. Journ. Microsc. S* **56**, p. 657-702.

LAUBENFELS (M. W. DE), 1936. — A discussion of the Sponge fauna of the Dry Tortugas in particular and West Indies in general with material for a revision of the families and orders of the Porifera. — *Papers fr Tortugas Laboratory*, 30, p. 1-201.

RIDLEY (S. O.) et DENDY (A.), 1887. — Report on the Monaxonida collected by H.M.S. « Challenger » during the ye 1873-76. — *Rep. Sci. Results « Challenger ». Zool.*, **20**, part 59, p. 1-275.

SCHULZE (F. E.), 1900. — Mittelmeer-Hexactinelliden. — *Ber. Comm. Erforsch. öst. Mittelm. XXIII. Zool. Ergebn. X*

VACELET (J.), 1960. — Interprétation nouvelle de la fibre des Pharétronides (*Calcispongia*) fossiles d'après les Ph tronides actuelles. — *N. Jb. Paläont., Mh.*, 10, p. 433-439.

# ETUDE DE SÉDIMENTS ET FRAGMENTS DE ROCHES DRAGUÉS SUR LE BANC PORCUPINE ET A SES ABORDS (ATLANTIQUE DU NORD-EST)

par Léopold BERTHOIS et André GUILCHER

## I. - INTRODUCTION

*Localisation. Topographie générale. Etat antérieur des connaissances.*

Le banc Porcupine, dont la partie la plus élevée est couverte de moins de deux cents mètres d'eau et située à environ 125 milles dans l'ouest de Slyne Head (Connemara, Irlande de l'ouest) est un élément de ce qu'on peut appeler, en généralisant une expression en usage pour la Californie méridionale, le *continental borderland* de l'Europe du nord-ouest. C'est, en effet, le plus méridional d'une série de bancs dont certains sont fort éloignés des terres émergées et souvent séparés d'elles par des profondeurs de plusieurs centaines de brasses : bancs Rockall, Bligh, Lousy, Rosemary, des Faroë (HILL, 1956 ; ROBINSON, 1952).

Le banc Porcupine lui-même, est pourtant soudé à l'Irlande, dans sa partie NE, par un large pédoncule de moins de 200 brasses de profondeur. Mais, dans le SE, il est bien individualisé de la plateforme continentale européenne par la « baie » Porcupine, grande indentation à forme d'auge, où la profondeur excède 1 000 brasses.

La topographie du banc Porcupine, telle qu'elle ressort des travaux antérieurs et des nôtres en 1957, peut être définie comme étant régulière et peu accidentée. De plus, la bordure externe n'est pas nette : on ne peut pas dire exactement à quel endroit on passe du banc à la pente qui mène aux grands fonds de l'Atlantique du NE, car cette pente est convexe et ne présente pas de rupture caractérisée. On n'y a pas identifié de canyons sous-marins.

De même, dans le nord de la baie Porcupine, le relief est calme, ainsi que sur le bord oriental de cette baie jusqu'à la latitude de 51° 10′ N. Entre 50° 10′ et 50°, le bord de la baie est, par contre entaillé de plusieurs vallées encaissées de 200 à 400 m. Les dragages qui sont décrits plus loin ne dépassent pas cette latitude vers le sud (fig. 11 au chapitre III, 2°).

Si l'on replace le banc Porcupine dans son contexte du *continental borderland* de l'Europe du nord-ouest, on peut se demander, dès l'abord, si ce n'est pas un élément des grands épanchements volcaniques tertiaires qui s'étendent de l'Antrim (Irlande) et des Hébrides (Ecosse) au Groënland oriental, en passant par les îles Faroë et l'Islande (GUILCHER et BEAUJEU-GARNIER, 1958 chapitre I). Pour le banc de Rockall, qui est voisin de Porcupine, cette interprétation paraît assurée ou très probable, dans l'état des connaissances (l'écueil qui émerge à Rockall représentant sans doute une intrusion granitique tertiaire dans le plateau basaltique du banc, comme on en a des exemples aux Hébrides et dans le NE de l'Irlande).

*Les dragages antérieurs* à ceux qui fournissent la matière de notre étude sont décrits dans trois publications.

*a*) Les prélèvements les plus nombreux sont ceux qui ont été caractérisés avec minutie par Cole et Crook (1910). Ils se répartissent en trois groupes. Le premier groupe comprend quatre dragages sur le sommet de Porcupine, entre 166 et 219 m. Les quatre dragages ont fourni, en très grande abondance, du gabbro à olivine (jusqu'à 1935 blocs à la station I) que les auteurs rapprochent des intrusions associées aux éruptions tertiaires de l'Irlande du NE et des Hébrides ; le gabbro à olivine est accompagné de nombreux fragments de grès et de granites. Le second groupe inclut onze dragages en avant des côtes du Connemara et du Mayo et assez près d'elles (enracinement du pédoncule de Porcupine sur la plateforme continentale). Six sont compris entre 136 et 192 m de profondeur et les cinq autres (IX, X, XIII, XIV, XV) sont entre 380 et 1 005 m. Ici, on trouve les mêmes roches que dans l'Irlande adjacente (Dalradien, Carbonifère) avec, en plus, en sept dragages, des silex et parfois de la craie formant au maximum 14,5 % des échantillons à la station XIV, à 1 005 m de profondeur. Le troisième groupe, sur le bord E NE de la baie Porcupine, c'est-à-dire à l'O des côtes du Kerry, comprend cinq dragages entre 626 et 1 207 m qui ont fourni de la craie et des silex, du Carbonifère, des grès (vieux grès rouge), des roches métamorphiques et une faible quantité de basalte en quatre des échantillons. Le Crétacé est présent dans les cinq dragages (12 à 27 % des roches selon les cas).

Aucune de ces roches ne semble avoir été arrachée à des affleurements *in situ*. Les sédiments plus fins sont précisés pour quatre dragages, différents des précédents et situés dans la région du 3e groupe (devant le Kerry). Ils sont hétérométriques, allant du sable à l'argile. Des indications plus sommaires sont données sur les sédiments dragués avec les roches décrites au large du Mayo (second groupe).

*b*) Un autre dragage a été effectué par le « Michael Sars » par 50° 22′ N - 11° 44′ O, c'est-à-dire sur le bord est de la baie Porcupine, au sud des précédents, par 1 800 m de fond. Il a été décrit par Peach (1912). Il comprend une très grande variété de fragments de roches étudiables dont voici la liste.

*Crétacé* (12 blocs) : craie avec *Exogyra*, craie avec grains de sable, silex de la craie, calcaire gris à grain fin, marbre blanc à grain fin.

*Carbonifère* (39 échantillons) : calcaire à encrines, calcaire à accident siliceux, calcaire à *Schizodus* et *Edmondia*, grès à encrines, grès à spirorbes, grès à plantes, grès et sable argileux.

*Dévonien* (4 échantillons) : grès pourpre et conglomérat.

*Silurien* (55 échantillons) : grauwacke, argile schisteuse lydienne, grauwacke veinée de quartz, quartz filonien, roche dolomitique.

*Roches intrusives* (33 échantillons) : granite, syénite, lamprophyre, dolérite.

*Roches d'épanchement* (25 échantillons) : basalte, conglomérat volcanique.

*Roches crystallophylliennes* (40 échantillons) : Gneiss, schiste graphiteux, schiste phylliteux grauwacke métamorphique, epidiorite, felsite. (Ces roches sont en partie enfoncées dans une boue à globigérines.)

Dans l'étude morphologique des blocs dragués, l'auteur a distingué les variétés suivantes :

| | |
|---|---|
| blocs anguleux | 39,72 % |
| blocs arrondis (galets) | 6,86 % |
| blocs sub-anguleux façonnés par la glace | 14,21 % |
| blocs d'origine glaciaire | 39,21 % |
| Total | 100,00 % |

*c*) Un dragage a été fait en 1924 par le « Pourquoi-Pas ? » sur le sommet du banc Porcupine très près du premier groupe des dragages de Cole et Crook, par 175 m de fond, 53° 18′ N e 13° 40′ O. Il est décrit ainsi par Dangeard (1928, p. 267 et aussi p. 16-17) : « Roches, pierres sabl coquillier. Pierres basaltiques de tailles diverses, formes souvent anguleuses, surface couverte d tubes de Serpules, Bryozoaires, sable très blanc à cause de l'abondance des débris organiques

oraminifères très abondants (globigerines), piquants d'oursins. Toutes les coquilles sont vides. asalte gris rougeâtre, en blocs très nombreux (une cinquantaine). Un échantillon gros comme la tête, ux formes anguleuses ; interprétation : coulée basaltique en place ».

FIG. 1. — *Stations du « Président Théodore Tissier » en août 1954 et mars 1957.*

On trouvera, d'autre part, dans le même ouvrage de DANGEARD (p. 15-17) un résumé, avec éférences, des travaux de géologie sous-marine faits jusqu'en 1928 dans l'Atlantique du N E.

De tout ceci, on pouvait supposer, avant nos recherches, que le sommet de Porcupine est formé, mme Rockall, de basalte et de roches éruptives intrusives (gabbros) dans ce basalte, qu'il y a ut-être aussi un peu de basalte devant le Kerry et que, devant le Mayo, d'une part, et le Kerry, autre part, existent vraisemblablement, outre les mêmes roches que celles qu'on trouve dans les

parties adjacentes de l'Irlande, des affleurements assez étendus de craie crétacée. Une objectio essentielle est évidemment qu'on a dragué là des fragments de roches libres et non des élémen de roche en place. Cette objection nous paraît valoir beaucoup plus pour les éléments qui ont leu correspondants en face, en Irlande de l'ouest, que pour le Crétacé. En effet, les affleurements l plus proches de Crétacé émergé sont ceux d'Antrim, des Hébrides et de l'est du Devonshire : o l'Antrim et les Hébrides, où les affleurements sont restreints, sont très mal situés pour avoir four en abondance, par icebergs, au Pléistocène, de la craie et des silex jusqu'au large du Kerry. Quar au Devonshire, il n'a pas subi de glaciation. Le Crétacé qui a été dragué peut, certes, avoir subi u transport, mais il paraît impliquer, en des lieux *relativement* proches, des affleurements immergé Le même raisonnement plaide en faveur d'un petit affleurement basaltique devant le Kerry.

2° *Les nouvelles recherches.*

Les sédiments et fragments de roches faisant l'objet de la présente étude ont été récoltés a cours de deux campagnes du navire océanographique « Président-Théodore-Tissier » de l'Instit scientifique et technique des Pêches maritimes.

La première campagne a eu lieu en août 1954. Nous n'y avons pas participé. Elle a four les échantillons portant les numéros 361 à 408 qui ont été recueillis et stockés sous la direction M. Faure, chef de mission. La figure 1 et la carte géologique montrent qu'ils sont tous situés, trois exceptions près, dans la partie centrale du banc Porcupine. Sur la figure 1, les courbes bath métriques sont schématisées d'après les levés du « Président-Théodore-Tissier ».

La seconde campagne, à laquelle nous avons pris part, a eu lieu en mars 1957. Les échantillo dragués à ce moment, portent les numéros 18 à 55. Ils sont presque tous situés, sauf trois, dans sud du banc Porcupine et sur ses flancs SO et SE (fig. 1 et carte géologique). Les trois autr sont sur le bord est de la baie Porcupine, au SO du Kerry.

Les dragages ont été faits à la drague Rallier du Baty lorsque la profondeur était importan et à la drague à éléments multiples de L. Berthois lorsque la profondeur était inférieure à 400 r

Les échantillons ainsi recueillis sont étudiés ci-après, du point de vue granulométrique, min ralogique et chimique. De plus, ceux qui incluent des fragments de roches plus gros, font l'ob d'une dernière partie dans notre description.

## II. - ETUDE DES ECHANTILLONS SABLEUX ET LIMONEUX

### 1° DEFINITION DES TYPES GRANULOMETRIQUES

**a)** ***Sédiments sableux sans fraction fine.***

Nous avons distingué trois types sédimentaires en rapport avec la sélection granulométriq Nous ne disposons que de vingt échantillons sableux sans fraction fine ce qui est relativement p pour définir des types sédimentaires avec précision. Nous avons été astreints à grouper dans un mê type des sédiments qui présentent des disparités assez importantes, mais il était impossible de r liser une sélection plus rigoureuse sans encourir le risque de définir les types par un nombre t restreint de courbes granulométriques.

En outre, il ne faut pas oublier qu'en remontant à bord d'un navire les sédiments drag à une profondeur assez considérable, il est excessivement difficile de ne pas éliminer une pa de la fraction fine. M. Rosfelder, qui a contrôlé en plongée sous-marine le fonctionnement d' drague à cône métallique analogue à la drague à éléments multiples que nous avons employée constaté qu'il n'y avait pratiquement aucun lavage de sédiment à la remontée (Renseignement c donné par M. Rosfelder). Mais il n'en est pas de même dans une drague Rallier, qui se term par un sac en toile laissant toujours passer une partie de la fraction fine.

**Type 1** (fig. 2). Les sédiments de ce type sont des sables fins qui contiennent au plus 12 % grains de diamètres compris entre 2,18 et 0,36 mm. La fraction granulométrique comprise e 0,36 et 0,089 mm constitue de 75 à 85 % de l'ensemble sédimentaire. C'est ce caractère commun

la principale caractéristique de ce sédiment. Cependant, dans le cadre de cet intervalle granulotrique, la répartition des fractions intermédiaires présente des variations dont les valeurs extrêmes sont les suivantes :

fraction granulométrique de 0,36 à 0,24 mm : 3 à 35 % ;
— — 0,24 à 0,19 mm : 6 à 32 % ;
— — 0,19 à 0,125 mm : 17 à 39 % ;
— — 0,125 à 0,089 mm : 1 à 20 %.

Enfin, la proportion des grains de diamètres inférieurs à 0,089 mm peut varier de 0 à 20 %.

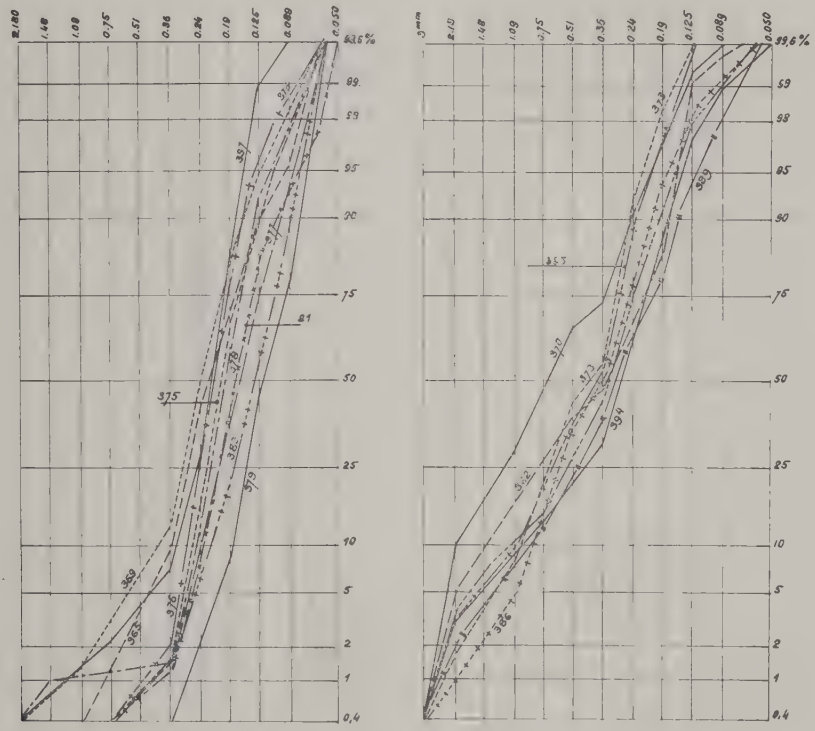


FIG. 2 et 3. — A gauche, *type 1 : stations 365, 369, 375, 376, 377, 378, 379, 383, 21.* A droite, *type 2 : stations 362, 370, 373, 385, 386, 389, 390, 394.*

En définitive, les sables du type 1 présentent, dans le détail de leur granulométrie, des disparités bles résultant sans doute de variations locales des courants liées à la microtopographie du pla- . Ils ont cependant en commun deux caractéristiques essentielles : la rareté des éléments grossiers n triage assez sélectif des grains de diamètres compris entre 0,36 et 0,089 mm.

Il est possible que ce triage assez bon soit lié à la position sommitale des sables du type 1 sur anc, le triage ayant été réalisé à un moment où la profondeur était beaucoup plus faible. Nous viendrons.

**Type 2** (fig. 3). Les sédiments de ce type sont caractérisés par une fraction grossière beaucoup importante que celle du type 1. Dans le type 2, en effet les sables contiennent 30 à 70 % rains de diamètres supérieurs à 0,36 mm. La fraction granulométrique comprise entre 0,36 et 9 mm représente 27 à 68 % de l'ensemble. Enfin, les éléments de diamètres inférieurs à 9 mm ne figurent dans le sédiment que pour 2 %, au plus, du total.

Ainsi, le sable du type 2 se différencie nettement de celui du type 1 par une fraction grossière (comprise entre 3 et 0,36 mm) beaucoup plus abondante, mais susceptible de variations importantes. Cependant, il faut noter que dans 7 sur 8 des échantillons, la variation de teneur en éléments grossiers est comprise entre 30 et 55 % .

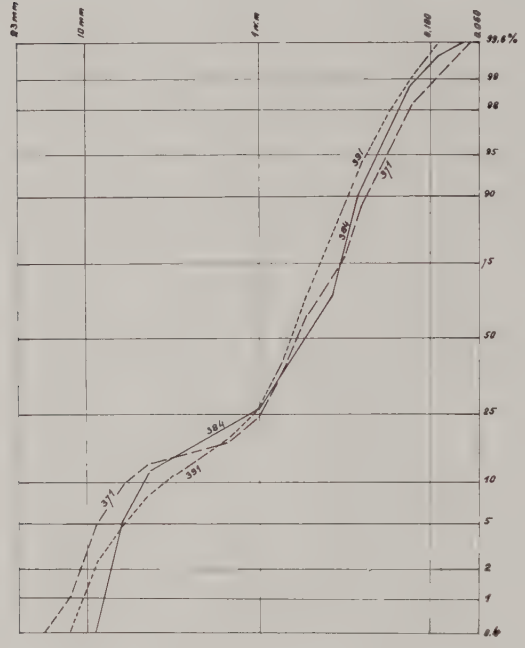



FIG. 4. — *Type 3 : stations 371, 834, 391.*

Le groupement de ces sédiments en un seul type ne se justifie que par le faible nombre de prélèvements et la nécessité de ne pas multiplier les types sédimentaires. Il est bien évident que, dans une étude comme la nôtre, alors que les prélèvements sont espacés de huit à dix milles nautiques et même davantage, il est indispensable de se limiter aux variations granulométriques importantes, témoignant d'une nette différenciation dans le régime des courants profonds qui apportent de nouveaux sédiments ou remanient ceux antérieurement déposés. Les variations locales de ces courants se répercutent sur la granulométrie en modifiant la sélectivité de certaines dimensions de grains ; mais leur interprétation ne peut être que très hypothétique dans le cas présent et, par conséquent, sans objet.

**Type 3** (fig. 3). Les sédiments rapportés à ce troisième type sont composés d'une fraction sableuse et d'une fraction graveleuse dont les éléments peuvent atteindre ou même dépasser 10 mm de diamètre. Ces sédiments grossiers qui ne sont pas représentés dans les deux types précédents constituent 12 à 15 % du dépôt de type 3.

La fraction sableuse dont les diamètres sont compris entre 3 mm et 0,36 mm constitue de 5 à 67 % du sédiment, tandis que la fraction sableuse fine de diamètres variant de 0,36 à 0,089 mm forme de 18 à 34 % de dépôt. Les éléments < 0,089 mm sont très peu abondants (< 1 % ).

Ce sédiment très hétérométrique ne peut pas avoir été déposé en une seule fois par un courant unique. Une telle hétérométrie ne se rencontre que dans le profil transversal d'un fleuve où les vitesses de courant peuvent présenter des variations considérables dans la traversée du lit.

On peut envisager deux hypothèses pour expliquer les courbes granulométriques obtenues.

1° Un courant très rapide a d'abord déposé les graviers, puis, lorsque la vitesse du courant a diminué, la sédimentation est devenue sableuse.

Cette hypothèse s'accorde bien avec la forme des courbes granulométriques qui présentent une inflexion à l'ordonnée de 15 % montrant ainsi que la fraction de 1 à 4 mm de diamètre est en très faible proportion.

2° Il existait antérieurement un sédiment très hétérométrique, glaciaire ou glacio-marin, qui est remanié par les courants actuels. Cette dernière interprétation semble, granulométriquement, moins séduisante au premier abord, mais elle doit être examinée dans le contexte des autres observations, ce que nous ferons plus loin.

### b) *Sédiments sableux avec fraction fine.*

**Type 4** (fig. 5). Les sédiments de ce type contiennent à la fois des sables et une fraction fine. Les grains de diamètres supérieurs à 0,36 mm représentent moins de 5 % du sédiment mais la fraction sableuse proprement dite, comprise entre 0,36 et 0,050 mm, peut former de 20 à 65 % du dépôt.

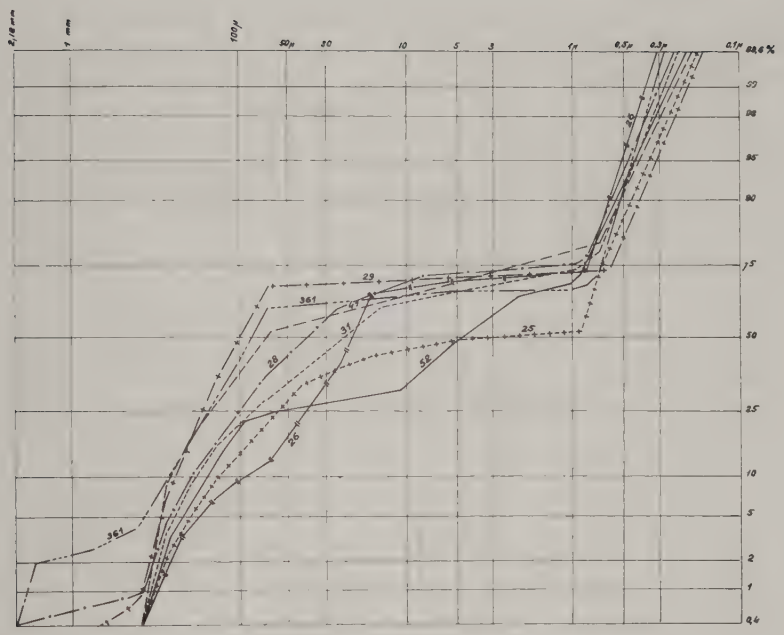



FIG. 5. — *Type 4 : stations 29, 31, 41, 52, 25, 26, 28, 361.*

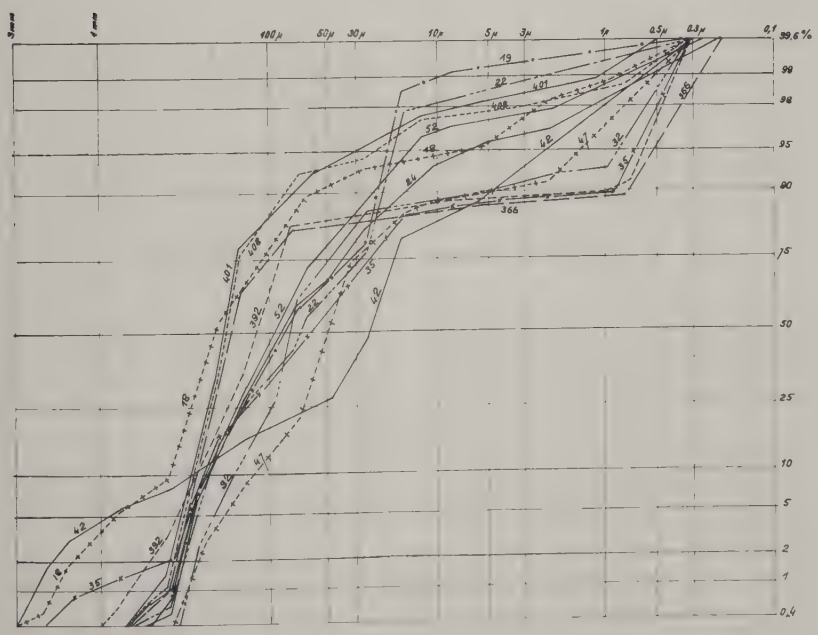



FIG. 6. — *Type 5 : stations 18, 19, 22, 24, 32, 35, 42, 47, 52, 366, 392, 401, 408.*

Toutes les courbes granulométriques du type 4 ont une inflexion très marquée entre 50 et 75 %. Il n'y a, en effet, qu'une très faible quantité d'éléments de diamètres compris entre 50 µ et 1 µ, en général moins de 20 %. Les particules de diamètres compris entre 1 µ et 0,2 µ forment en moyenne 25 % du dépôt.

Il existe ici deux stocks granulométriques nettement séparés par une solution de continuité.

**Type 5** (fig. 6). Ces sédiments complexes renferment, comme les précédents, des sables et une fraction fine, mais la fraction sableuse est plus importante que dans le type 4 et la transition entre les deux stocks granulométriques est, en général, moins brutale que pour ce dernier. La fraction fine dont les particules ont des diamètres compris entre 10 µ et 0,2 µ n'excède jamais 15 % et peut même n'atteindre que 1 % de l'ensemble du dépôt.

On peut donc apparenter ces sédiments à des limons presque exclusivement siliceux, dans lesquels la fraction argileuse, au sens minéralogique de ce terme, est extrêmement réduite.

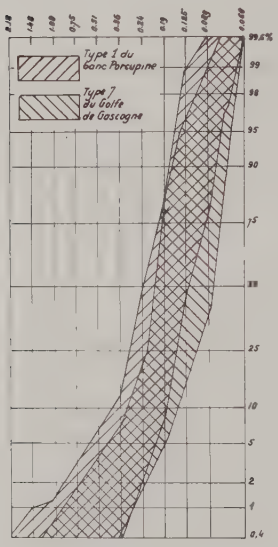



FIGURE 7.

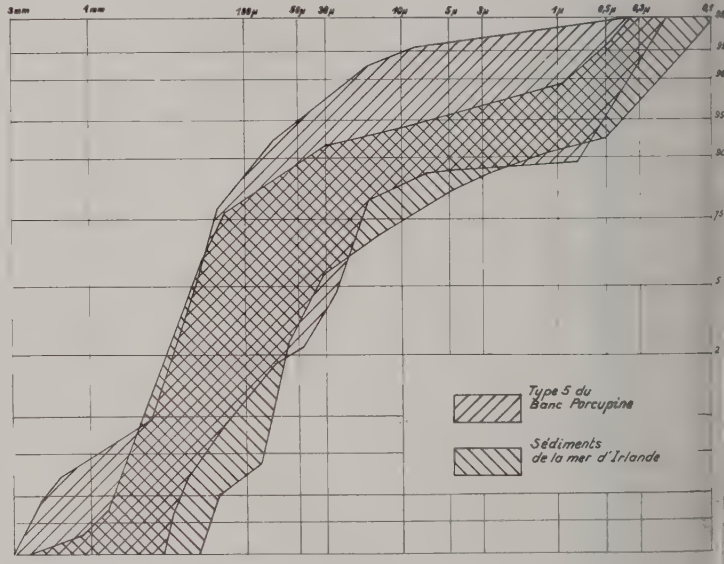



FIGURE 8.

***Etude comparative.***

***a)*** **Comparaison des sables de type 1 avec ceux de type 7 du golfe de Gascogne** (fig. 7). Dans une précédente étude (L. BERTHOIS et Y. LE CALVEZ, 1959), il a été démontré que le sédiment du type 7 du golfe de Gascogne résultait du remaniement, par un courant de vitesse réduite, d'un sédiment fin antérieurement déposé. En l'occurrence, il s'agissait d'un sable littoral ou de dune analogue à celui de la côte des Landes de Gascogne.

La superposition des courbes-enveloppes des sédiments du type 1 de Porcupine et de celles des sédiments du type 7 du golfe de Gascogne fait ressortir une certaine analogie entre les deux types de dépôts.

Les sédiments 1 de Porcupine sont plus grossiers et moins bien triés que ceux du golfe de Gascogne ; mais l'analogie qui subsiste nous incite à penser que les sables de type 1 de Porcupine résultent du remaniement d'un dépôt ayant sans doute, comme ceux du Golfe, des caractéristiques littorales ou, du moins, de sables de très faible profondeur.

*b)* **Comparaison des sédiments de type 5 du banc Porcupine avec les sédiments de la Mer** lande (fig. 8). Dans un travail consacré aux sédiments de la Mer du Nord et de la Mer d'Irlande Berthois, 1957), les sédiments complexes de la Mer d'Irlande ont été apparentés aux limons des ıations quaternaires ou à leurs produits de lessivage.

Dans les limons quaternaires de la vallée de la Rance, la fraction d'éléments < 0,010 mm est prise entre 20 et 30 % en poids. Dans les sédiments complexes de la Mer d'Irlande, cette même tion fine représente 6 à 30 % du sédiment total. Les sédiments du type 5 du banc Porcupine ont fraction fine encore plus réduite puisque les particules < 0,010 mm constituent moins de 15 % sédiment total.

La figure 8, dans laquelle sont superposées les enveloppes des courbes granulométriques des nents du banc Porcupine et de la Mer d'Irlande met nettement en évidence ce fait essentiel.

On peut donc en conclure que, si les deux formations de la Mer d'Irlande et du banc Porcu- sont issues de matériaux analogues, vraisemblablement glaciaires ou plus exactement glacio- ns, les sédiments actuels de Porcupine présentent un stade de lessivage nettement plus marqué, la plupart des cas, que les sédiments de la Mer d'Irlande.

*c)* **Répartition des types sédimentaires.** La répartition des types sédimentaires qui viennent d'être définis est donnée sur une carte (fig. 9).

*Les sables de type 1* forment un arc assez étendu vers la partie centre-sud du plateau, par s voisins de 200 m et n'excédant pas 300 m. On peut admettre qu'ils ont été classés au cours régression glacio-eustatique du quaternaire, lorsque la profondeur était considérablement plus faible qu'aujourd'hui du fait de l'abaissement général du niveau des mers.

*Les sables de type 2* constituent deux lentilles dans les parties nord-est et nord-ouest du plateau entre 200 et 300 m de profondeur.

*Les sables et graviers de type 3,* très hétérométriques, se répartissent sur une bande assez gée entre les deux ellipses de type 2. Nous avons représenté par des hachures horizontales connues la zone où nous avons dragué des échantillons de ce type.

Nous avons complété cette aire de répartition en utilisant les données du travail de G.A.J. Cole Crook (1910) sur la région nord-est, au large du Mayo. Ces auteurs ont signalé la présence graviers et de sables grossiers dans presque toutes leurs stations de dragage. Aucune courbe granulométrique n'ayant été établie, nous avons attribué tous les sédiments au type 3 qui correspond dépôt le plus hétérométrique de notre étude. Cependant, pour marquer le doute qui subsiste quant cette attribution, nous avons hachuré l'aire relative à ces sédiments par des traits horizontaux discontinus et porté le numéro de type entre parenthèse : (3).

*Sédiments complexes de type 5.* Nous décrirons leur répartition avant celle des sédiments de type 4 parce que leur aire d'extension enveloppe les aires précédentes à l'ouest, au sud et à l'est.

Dans la partie ouest, les sédiments de type 5 s'étendent depuis l'isobathe de 300 m jusqu'à celle de 500 m et peut-être même plus profondément.

Vers le sud et vers l'ouest, la zone d'extension de ce type sédimentaire ne semble pas dépasser l'isobathe de 500 m.

*Sédiments complexes de type 4.* Les sédiments du type 4 s'étendent au sud de la région couverte par les sédiments du type 5, depuis l'isobathe 400-500 m jusqu'à l'isobathe 800-1 000 m.

La description granulométrique des types sédimentaires fait ressortir dans ce type une nette augmentation de la fraction < 1 μ qui atteint ici de 20 à 35 % tandis qu'elle est limitée à environ 10 % dans le type 5.

Cette augmentation de la fraction fine dans le type 4 peut être interprétée comme un enrichissement dû au lessivage par les courants actuels, relativement lents, des dépôts de type 5 avec concentration des éléments fins aux plus grandes profondeurs couvertes par les sédiments de type 4.

Cette interprétation concorde parfaitement avec l'inflexion brusque des courbes granulométriques et l'pénurie relative des sédiments de type 4 en éléments compris entre 30 μ et 1 μ.

Les quatre échantillons décrits par Cole et Crook (1910, p. 33) sur le bord est de la ' ie de Porcupine, entre 50° 36′ et 51° 59′ N, peuvent être rattachés soit à notre type 4, soit à n re type 5, puisqu'ils comprennent à la fois une fraction grossière et une fraction fine.

Fig. 9. — *Répartition des différents types sédimentaires.*

## 2° ETUDE MINERALOGIQUE ET CHIMIQUE

### a) *Analyses thermiques différentielles.*

Nous avons eu pour but essentiel de mettre en évidence d'une façon certaine la teneur relati vement faible en produits argileux au sens minéralogique de ce terme.

Les analyses microgranulométriques qui nous avaient montré la faible proportion d'éléments fins attirèrent d'abord notre attention sur ce fait. Un examen microscopique des petits éléments de 0 µ à 30 µ environ semblait confirmer la prédominance de petites esquilles de quartz, mais on combien il est difficile d'établir un diagnostic minéralogique certain sur des particules aussi fin.

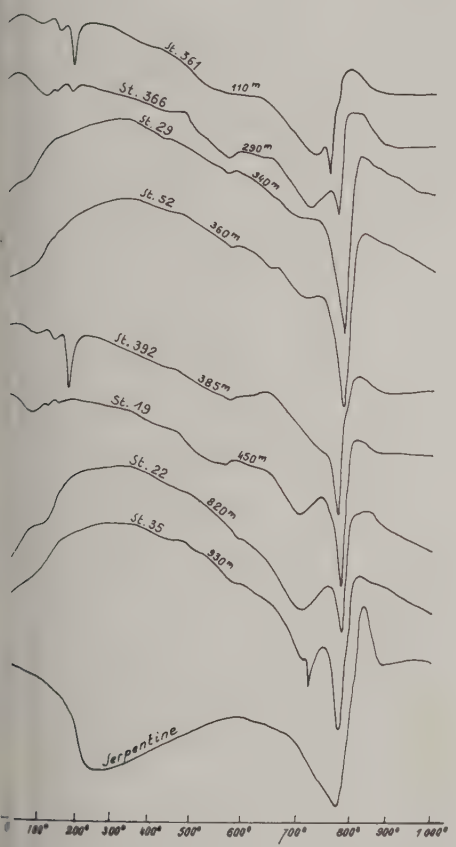



Fig. 10. — *Courbes d'analyses thermiques différentielles ; la courbe de la serpentine d'Andranifite (après S. Caillère (loc. cit., p. 228) est reproduite à titre de référence.*

L'analyse thermique différentielle nous permettait de lever cette indétermination en opérant sur l'échantillon brut, c'est-à-dire sur un échantillon traité à l'eau oxygénée pour éliminer la matière organique, mais n'ayant pas été soumis à d'autres attaques pour la destruction des carbonates ni à aucune concentration de la fraction fine.

Les courbes d'analyses thermiques différentielles représentées sur la figure 10 montrent que :

l'illite n'existe qu'à l'état de traces, elle se signale par un crochet endothermique extrêmement faible entre 500 et 600° ;

entre 700 et 800°, on observe, suivant les courbes, un ou deux crochets endothermiques plus ou moins nettement marqués, qui sont dus à la présence de chrysotile et d'antigorite.

Il apparaît, dans la figure 10 où les courbes d'analyses thermiques sont disposées suivant la profondeur croissante, que la proportion de chrysotile et d'antigorite semble augmenter avec la profondeur. Les crochets endothermiques sont en effet nettement plus marqués dans les stations profondes que dans les autres.

La présence, dans les sédiments de Porcupine, de minéraux du groupe de Serpentines présente un certain intérêt pour la recherche de la roche-mère des sédiments dragués.

C'est au travail fondamental de M^lle^ S. Caillère sur les minéraux des serpentines (1936) que nous devons la plus grande part de nos connaissances sur ce groupe.

De nombreuses hypothèses ont été émises pour expliquer la genèse de ces silicates. Ce n'est que depuis les travaux de F. Cirkel (1910) qu'a été établie la liaison entre les phénomènes pneumatolytiques et la serpentinisation. D'autre part, les observations de L. Duparc et H. Sigg (1914) ren-
-s par celles de A. Lacroix (1914) montrèrent que les magmas basiques sont accompagnés de
-alisateurs.

Les travaux de W. N. Benson (1918) montrèrent que l'eau est nécessaire à la formation des
-ntines et par conséquent que la serpentinisation est un phénomène d'autopneumatolyse.

D'après E. Weinschenk (1897) et F. Angel (1930) les différentes serpentines correspondraient
-x stades différents du refroidissement du magma ; il se formerait d'abord de l'antigorite en
-ces et, dans un deuxième stade, la serpentine à structure maillée.

Hess (1933) considère la serpentinisation comme une altération due au dernier liquide du magma
-ction autométamorphique. Il admet, en outre, que la stratisation se produit grâce à l'inter-
-n des eaux chaudes provenant d'intrusions acides, par un mécanisme hydrothermal. Mais cette

explication n'est pas unanimement adoptée et cependant T. Durietz (1935) confirme l'interprétat de H. Hess.

Quel que soit le processus de leur formation, on peut considérer les minéraux des serpenti comme des produits d'hydratation de l'olivine, du pyroxène ou de l'amphibole (Becke, 1894-18 Bucking, 1912 ; Merill, 1890 ; Wartha, 1884). Ces silicates ont un faciès extrêmement variabl c'est ce qui explique qu'on les désigne par un très grand nombre de noms.

La formule chimique de la serpentine a donné lieu à de nombreuses discussions entre les auter Il n'est pas dans notre propos de nous étendre sur cette question qui n'a ici qu'un intérêt rela Nous adopterons la formule globale donnée par A. Lacroix dans la « Minéralogie de la Fra et de ses Colonies »: $H_4 Mg_3 Si_2 O_9$.

De l'exposé ci-dessus, sur la genèse des serpentines, il ressort que la présence d'antigorite et chrysotile dans les sédiments de Porcupine et de ses abords implique qu'ils dérivent des prod s d'altération d'une roche éruptive basique.

**b)** ***Dosage de l'azote total.***

Le dosage de l'azote total a été fait sur quelques sédiments présentant une quantité apprécia e de particules fines. Les résultats obtenus sont les suivants :

| N° de la station ..... | 361 | 408 | 401 | 366 | 392 |
|---|---|---|---|---|---|
| Profondeur (en m) ..... | 110 | 215 | 250 | 290 | 385 |
| $N_2$ total % ..... | 0.130 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.050 |

En mer d'Irlande, les teneurs en azote total sont également très faibles mais, cependant, ne ment supérieures aux résultats précédents. Les chiffres concernant la Mer d'Irlande sont les suiva s :

| N° de la station ..... | 389 | 392 | 391 | 399 | 384 | 65 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profondeur (en m) ..... | 22 | 30 | 34 | 92 | 110 | 130 | 1 |
| $N_2$ total % ..... | 0.080 | 0.070 | 0.082 | 0.220 | 0.110 | 0.160 | 0.0 |

Les teneurs en azote total des sédiments dragués dans le golfe de Gascogne sont en gér al intermédiaires entre les résultats de la Mer d'Irlande et ceux du banc Porcupine (L. Bertho et Y. Le Calvez, 1959).

Cependant, il est intéressant de noter que dans l'estuaire de la Loire et dans le Loc'h (ri re d'Auray) des sédiments ayant sensiblement la même granulométrie que ceux du banc Porcu ne sont notablement plus riches en azote total : soit jusqu'à 0.360 % dans l'estuaire de la Loi et jusqu'à 0.229 % dans le Loc'h.

Il semble donc s'établir dans la zone estuarienne et océanique considérée, une gradation la teneur en azote qui atteindrait son maximum en estuaires fluvio-marins (Loire et Loc'h), s ait encore élevée dans une mer relativement fermée comme la Mer d'Irlande, et décroîtrait notable nt dans un golfe ouvert comme le golfe de Gascogne, pour atteindre les valeurs minima en une ne franchement océanique comme le banc Porcupine.

Malgré tout l'intérêt que présente cette question, il est encore très prématuré de vouloir é éraliser, et tirer des conclusions s'appliquant à d'autres régions océaniques. Cependant, il nous a ru dès maintenant intéressant de signaler au passage les relations existant dans l'aire maritime r tivement proche de la région qui fait l'objet de cette étude.

## III. - ETUDE DES FRAGMENTS DE ROCHES

Pour nous permettre une meilleure détermination des roches draguées et éventuellement l'i tification de leur provenance, l'un de nous (A. Guilcher) a recueilli à terre, dans l'ouest et le no de l'Irlande, des échantillons représentatifs des principaux faciès lithologiques. Quelques autres lè vements ont été faits au Pays de Galles et dans le sud-ouest de l'Angleterre. Trois échan ns supplémentaires du nord de l'Irlande (n° 61, 62 et 63) sont dus à l'obligeance du Dr N. Ste NS, de l'Université de Belfast, à qui nous exprimons nos remerciements.

Nous avons dressé une carte géologique générale de l'Irlande d'après Grenville, A. J. Colle T. Crook sur laquelle sont indiqués par leurs numéros les lieux des prélèvements à terre (fig. 11). n y remarque que la densité des échantillons est plus grande dans le Donegal que dans le Mayo le Galway, bien que le Donegal soit plus éloigné du banc Porcupine. Ceci ne semble pas pré- nter un gros inconvénient car les faciès du Dalradien du Mayo et du Galway se retrouvent en onegal, où on les a prélevés. Au total, il ne nous semble pas qu'il y ait des lacunes essentielles dans 1 tel échantillonnage ; mais il y en a évidemment de secondaires car il est impossible que tout soit présenté.

Dans la description lithologique suivante, nous avons groupé dans une même rubrique des ches lithologiquement semblables mais pouvant avoir des provenances différentes. Cette façon de océder nous a permis de réduire considérablement les descriptions lithologiques, en évitant les pétitions, et aussi de faciliter les comparaisons avec les roches draguées.

### 1° LITHOLOGIE DES ROCHES DE COMPARAISON RECOLTEES A TERRE

#### *Granites.*

*N° 6. Granite de la presqu'île de Rosguill (Donegal).* Structure grenue avec albite-oligoclase à % d'anorthite, finement maclée, la macle de la péricline est parfois associée, inclusions acicu- res d'apatite. L'orthose est souvent séricitisé à extinctions moirées avec traces d'éclatement des istaux déformés par les pressions. Biotite portant de nombreuses inclusions d'apatite, le zircon est oins fréquent. La muscovite est moins abondante que la biotite. Le quartz est en grandes plages nomorphes. *Diagnose :* granite calco-sodique à biotite et muscovite.

L'analyse au compteur de points, composition volumétrique centésimale : quartz 13.8 %, orthose .2 %, albite-oligoclase 23.9 %, biotite 20.0 %, muscovite 1.1 %, apatite 0.5 %, séricite : 2.5 %.

*N° 22. Granite des Monts Croaghgorm (Donegal).* Orthose très abondant légèrement altéré. bite-oligoclase à 10,15 % d'anorthite maclée albite à très fines lamelles hémitropes. Biotite rare, uscovite moins rare que la biotite mais peu abondante ; quartz xénomorphe abondant. *Diagnose :* anite orthosique très leucocrate.

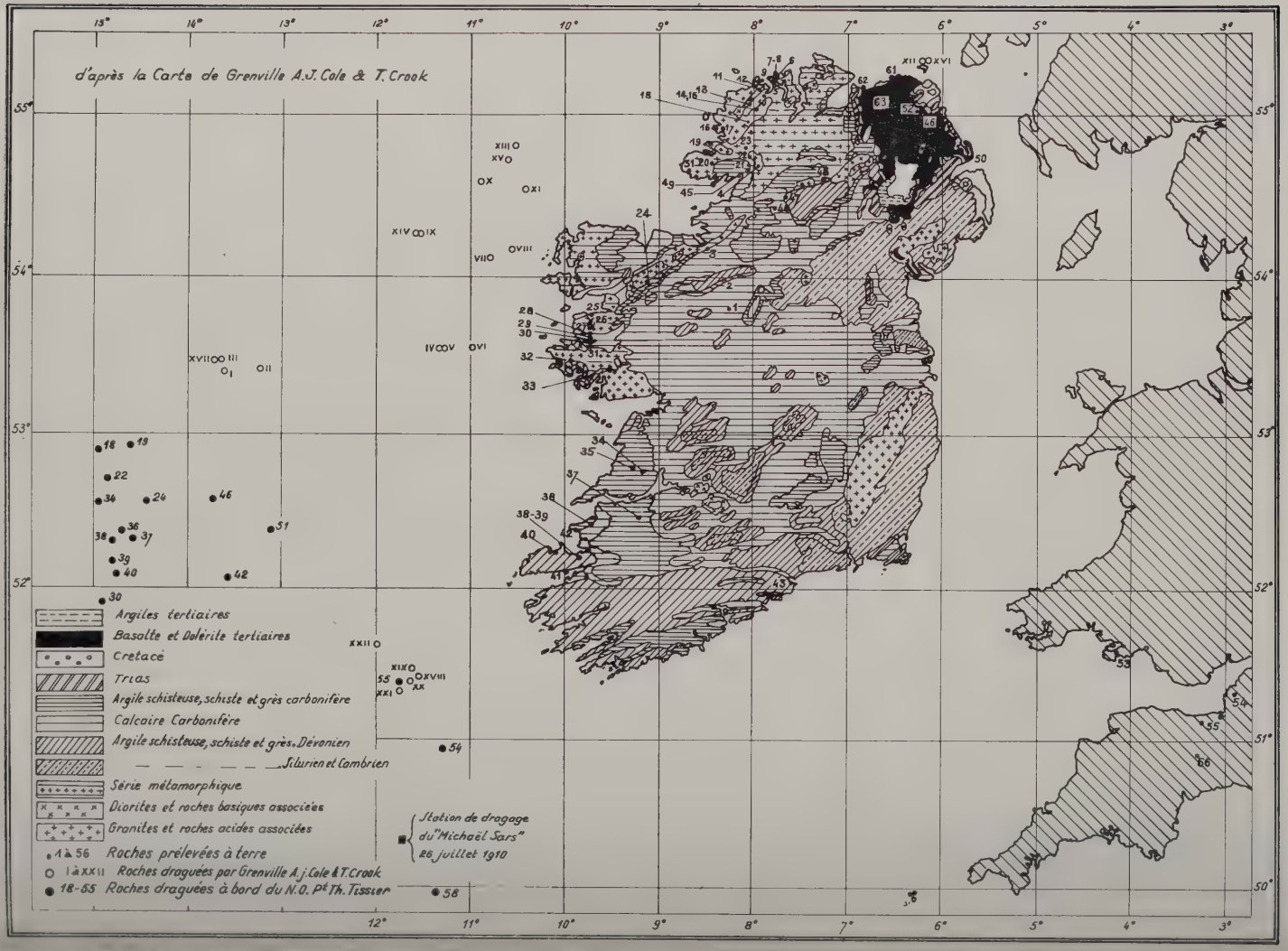
*N° 16. Granite, Kéadew (presqu'île de Rosses, Donegal).* Feldspaths très abondants. Albite en tits cristaux idiomorphes moulés pœcilitiquement par de grandes plages de microcline qui renfer- nt également du quartz mais beaucoup plus rarement que l'albite. Orthose maclé Carlsbad. uelques feldspaths zonés souvent trop altérés pour permettre une détermination spécifique. Micas : roxène très dichroïque, très rare dans la roche qui est hololeucocrate quelques inclusions de hène ; muscovite également rare. Quartz en grandes plages beaucoup moins abondant que le felds- th. *Diagnose :* granite hololeucocrate très voisin d'une syénite alcaline.

*N° 17. Granite, est de Croyboyle (presqu'île de Rosses, Donegal).* Grandes plages de micro- ne moulant pœcilitiquement de petits grains d'orthose, plus rarement d'albite. Albite maclée, fines nelles hémitropes, 8 - 10 % d'anorthite. Orthose maclé Carlsbad beaucoup moins abondant que microcline. Quartz xénomorphe en grandes plages à extinctions roulantes. Biotite rare. *Diagnose :* anite hololeucocrate à microcline.

*N° 24. Granite des Ox Mountains, rive nord Lough Cullin (Mayo).* Grands cristaux d'orthose ivent altérés et grands cristaux de microcline plus frais que l'orthose. Ils forment avec le quartz s bourgeons de myrmékite. Il existe de grandes plages quartzeuses à extinction roulante mais aussi s plages formées de très petits grains étroitement juxtaposés qui présentent des indices de recris- lisation secondaire. Le mica noir est rare, la muscovite également. Ce granite a le faciès que l'on serve fréquemment dans les séries comprenant des schistes cristallins. *Diagnose :* granite leuco- ate orthosique.

#### *Roches basiques sans quartz ou quasi sans quartz.*

*N° 9. Dalradien métamorphique, Rosguill (Donegal).* Feldspath potassique allongé, parfois zoné, t la partie centrale est souvent altérée. Il est accompagné d'albite-oligoclase à 10 - 12 % d'anor-


d'après la Carte de Grenville A.J. Cole & T. Crook
Argiles tertiaires
Basalte et Dolérite tertiaires
Crétacé
Trias
Argile schisteuse, schiste et grès carbonifère
Calcaire Carbonifère
Argile schisteuse, schiste et grès. Dévonien
Silurien et Cambrien
Série métamorphique
Diorites et roches basiques associées
Granites et roches acides associées
1 à 56 Roches prélevées à terre
I à XXII Roches draguées par Grenville A.J. Cole & T. Crook
18-55 Roches draguées à bord du N.O. Pte Th. Tissier
Station de dragage du "Michaël Sars" 26 juillet 1910

te maclée albite. Biotite contenant de petites inclusions aciculaires d'apatite ; séricite peu abon-
nte. Quartz moyennement abondant. *Diagnose :* syénite calco-alcaline à grain fin.

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 13.5 %, hose 58.1 %, albite 1.9 %, biotite 24.9 %, sericite 1,6 %.

*N° 11. Métadolérite, Creeslough et Dunfanaghy (Donegal).* Roche éruptive très altérée dans uelle la plupart des minéraux sont difficilement identifiables.

Il doit exister un feldspath calcosodique dominant et peut-être un feldspath potassique ; ils nt associés au quartz en groupements micro-pegmatitiques. Biotite abondante. Houppes de calcite épigénisant totalement un minéral non identifiable. Prehnite remplaçant un minéral calcique. rnblende commune altérée, chlorite, muscovite. *Diagnose :* microgranite à amphibole ?

*N° 14. Basalte tertiaire en dyke, flanc nord des Monts Derryveagh au sud-ouest de Kingarrow, -dessus de la rivière Calabber (Donegal).* Andésine en baguettes maclées albite à fines lamelles nitropes (32 % d'anorthite). Augite en grands cristaux, parfois maclés, associée à une petite antité d'hypersthène. Magnétite peu abondante. *Diagnose :* basalte à augite.

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : andésine 57,4 %, gite 37.1 %, magnétite 5.5 %.

*N° 18. Basalte tertiaire en dyke, paroi sud-est du Slieve Snaght (Monts Derryveagh, Donegal).* énocristaux de plagioclase, maclés albite, labrador à 70 % d'anorthite. Ils se présentent sous la me de grandes baguettes allongées comme des microlites de grande taille. Quelques-uns montrent macle de Baveno, d'autres plus rares sont zonés (la zone externe est un peu moins basique que le tre). Il n'existe pas de barylites au 1er temps de cristallisation. Microlites : andésine à 45 % northite. L'augite existe en petits grains dans la pâte, mais ce pyroxène est parfois postérieur aux rolites qu'il moule en structure ophitique. *Diagnose :* basalte labradorique à augite ophitique.

*N° 23. Dolérite tertiaire en filon sur la haute surface des Monts Croaghgorm (au-dessus du ugh Belshade, Donegal).* Feldspath exclusivement microlitique : andésine à 45 % d'anorthite, sont parfois zonés sur une étroite bande périphérique. Ces microlites sont moulés par de l'augite structure ophitique. *Diagnose :* dolérite à structure ophitique.

*N° 61. Basalte supérieur, Giant's Causeway (Antrim).* Rares phénocristaux d'andésine. Labrador nés à 50 % - 40 % d'anorthite. La roche qui possède une structure ophitique est surtout constituée des microlites feldspathiques finement maclés mais relativement courts d'andésine à 25 - 30 % northite. L'augite abondante moulant le feldspath. La magnétite n'est pas très abondante. *Diagnose :* basalte quasi aphyrique.

*N° 62. Basalte, Down Hill près de Coleraine (Derry).* Basalte entièrement microlitique sans phénocristaux. Les microlites de grande taille sont moulés ophitiquement par l'augite. (Andésine à 50 % northite). Il existe dans cette roche des plages importantes qui sont serpentinisées. Magnétite abondante. *Diagnose :* basalte aphyrique.

*N° 63. Basalte, Dunalis Upper près de Coleraine (Derry).* Basalte à structure intersertale, les rolites de petite taille sont formés d'andésine à 40 - 50 % d'anorthite. L'augite est accompagnée ne quantité importante de magnétite. *Diagnose :* basalte doléritique.

*N° 46. Lithomarge d'altération de basalte tertiaire dans une ancienne exploitation, haute vallée Glenariff (NE de l'Antrim).* La roche est rouge brique panachée de jaune, elle renferme des néraux très altérés qui sont probablement d'anciens cristaux d'olivine sans qu'on puisse l'affirmer. filonnets et les petits amas d'opale sont fréquents.

*N° 52. Lithomarge (fer pisolithique) d'altération de basalte tertiaire, Slieverush près Newtown mmclin (Antrim).* La roche est rouge brique, elle est constituée par un amas de pisolithes de de 1 à 5 mm de diamètre agglomérés par un ciment silico-ferrugineux qui renferme encore des olithes de fer de très petite dimension. *Diagnose :* lithomarge, altération du basalte.

***Gneiss et roches associées.***

*N° 4. Granite des Monts Croaghgorm, entrée sud de la Barnesmore Gap (Donegal).* Orthose et rocline assez abondants avec albite-oligoclase à 18 % d'anorthite à macle albite très fine. Biotite

en lamelles épaisses souvent déformées avec inclusions ferrugineuses opaques dans le clivage p (00 . La sericitisation de cette biotite est assez fréquente mais jamais très étendue. Quartz très abondant grandes plages ou en grains quasi isométriques étroitement accolés au feldspath ou en bourgeons myrmékite. *Diagnose :* granite gneissique à microcline.

Composition volumétrique centésimale au compteur de points : microcline 25.9 %, orthose 7.5 albite-oligoclase 21.7 %, biotite 1,2 %, quartz 43.7 % .

*N° 15. Roche au flanc du ravin, au nord-est de la rivière Calabber (Donegal).* Quartz abond en petits éléments à l'extinction nette ou roulante. Feldspaths très abondants avec la macle albit très fines lamelles hémitropes albite-oligoclase à 25 % d'anorthite. Parfois, complexe albite-Carlsb en cristaux zonés dont la partie centrale est plus basique que la périphérie (oligiclase-andesine à 2 - 45 % d'anorthite). Mica moins abondant en petites paillettes dichroïques xénomorphes entre s cristaux de quartz et de feldspath. Le mica noir est sensiblement lité mais les lits sont très c - continus. *Diagnose :* gneiss à grain fin.

*N° 3. Gneiss dalradien, sortie nord de Collooney, route de Sligo (Sligo).* Microcline abond andésine à 25 - 30 % d'anorthite maclée, albite-Carslbad, albite-oligoclase à 12 % d'anorthite. M - covite en amas discontinus ou en lamelles orientées. Quartz abondant, les extinctions roulantes s t assez rares. *Diagnose :* gneiss.

*N° 8. Roche métamorphique dalradienne, presqu'île de Rosguill (Donegal) près de la cote 5* Biotite très abondante en lits formés de cristaux aciculaires enchevêtrés ou en paillettes séparées t alignées. La muscovite accompagne la biotite mais elle est beaucoup moins abondante qu'elle. e feldspath est très rare, c'est de l'albite-oligoclase. Le quartz disposé en lits plus ou moins conti s est sensiblement isométrique, les diamètres variant ordinairement entre 120 µ et 200 µ. *Diagno* : schiste métamorphique très quartzeux.

Composition volumétrique centésimale déterminée au compteur de points : quartz 52.8 %, fe - path 3.4 %, biotite 41.3 %, muscovite 2.5 %.

*N° 32. Micaschiste et quartzite dalradien, près des Twelve Pins of Connemara (route de C - den à Galway, Galway).* Micaschiste : les lits micacès sont constitués par du méroxène, associ à de la muscovite, les lamelles sont extrêmement déformées car elles épousent étroitement des lent s quartzeuses discontinues en amande qui alternent avec des débris feldspathiques également s étirés comme le quartz, mais présentant en outre d'intenses phénomènes de sericitisation ; ma é cette altération on reconnaît de temps à autre les lamelles hémitropes larges d'un plagiocl . Quartzite métamorphique : grains de quartz et de feldspath étroitement moulés les uns sur les au s sans interposition de ciment ; le feldspath potassique est altéré mais le feldspath calcosodique st toujours très frais ; la roche contient, en outre, des lamelles de biotite orientées et formant s lits très discontinus. Minéral accessoire : apatite.

**d) *Quartzites et grès.***

*N° 2. Vieux grès rouge, sortie nord de Boyle, route de Sligo (Roscommon).* Grès quartzeu à grains anguleux isométriques de 140 à 240 µ, quelques feldspaths plagioclases acides maclés albi à lamelles hémitropes serrées. Très rares grains micacés de muscovite-séricite. Ciment phylliteux u abondant entre les grains de quartz où il forme de petits amas à éléments aciculaires enchevê s. *Diagnose :* grès quartzeux à ciment de pores phylliteux.

Composition volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 68.8 %, feldspath 1,1 séricite 4.2 %, ciment phylliteux 20.0 %, matière opaque ou ferrugineuse 2.8 %, ciment de quart e 2.5 % .

*N° 5. Quartzite dalradien, presqu'île de Rosguill (Donegal).* Le quartz est très abondan et comporte probablement deux origines : 1° les grains ont de 120 à 180 µ de diamètre avec des ex - tions onduleuses, le contour de ces grains rappelle la structure diablastique ; 2° les grains sont b - coup plus petits (30 à 50 µ de diamètre) ils forment une fine mosaïque entre les premiers. C - ques rares grains de feldspath : microcline et oligoclase à contour anguleux comme le qu Petites paillettes de séricite orientées. *Diagnose :* quartzite séricitique (avec recristallisation ) bable).

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 94.3 %, feldspath 0.9 %, séricite 4.8 % .

*N° 7. Quartzite dalradien, presqu'île Rosguill. cote 544 pieds (Donegal).* Orthose assez fortement altéré, parfois faculé d'albite secondaire. Albite-oligoclase moins altéré que le feldspath potassique. Muscovite rare, en paillettes entre les grains. Quartz très abondant en grandes plages à extinction nette, avec un contour toujours anguleux. *Diagnose :* quartzite à feldspath calcosodique.

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 88.5 %, orthose 7.5 %, albite-oligoclase 2.6 %, muscovite 1.4 % .

*N° 12. Quartzite dalradien, Dunfanaghy (Donegal).* Grains de quartz de 200 à 120 μ fréquents avec de très petits grains de 30 à 50 μ qui sont peut-être simplement des sections partielles de grains plus gros. Les grains sont très irréguliers, dentelés et leur section donne un aspect de désordre malgré une hétérométrie relativement faible. Le ciment argilo-phylliteux agglomère faiblement les grains. Il existe de petites plages quartzitiques sans ciment et des plages gréseuses avec faible interposition de ciment. Quelques très rares plagioclases. *Diagnose :* grès à ciment argilo-phylliteux.

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 73.8 %, plagioclases 1.2 %, ciment argilo-phylliteux 25.0 % .

*N° 25. Silurien (sans doute Llandovery supérieur), Louisburgh, Clew-Bay (Mayo).* Grès à grains de quartz hétérométriques à arêtes émoussées et contour géométrique, ou à grains très roulés et à contour elliptique parfois subsphérique. En général, les extinctions sont roulantes et les grains parfois craquelés, les inclusions ne sont pas rares. Le feldspath est très rare et en général trop altéré pour permettre une détermination spécifique. La pâte est constituée par de petits grains de quartz anguleux ou peu roulés dans un ciment silico-phylliteux dans lequel on remarque de temps en temps des amas granuleux sombres dus à des concentrations d'hydroxyde de fer. *Diagnose :* grès.

*N° 26. Silurien présumé Wenlock, sud de Louisburgh. Clew - Bay (Mayo).* Grès sensiblement isométrique, les grains sont émoussés mais rarement très roulés. Les extinctions roulantes sont habituelles. Le ciment phylliteux est plus développé et moins cristallisé que dans l'échantillon précédent. Quelques rares paillettes de muscovite. Les amas sombres de matière charbonneuse sont abondants. *Diagnose :* grès à ciment phylliteux.

*N° 29. Grès ordovicien, Doo Lough, sud de Louisburgh (Mayo).*

a) *Faciès à grain fin.* Grains de quartz anguleux, sensiblement isométriques (100 μ) accompagnés de rares débris de feldspath calcosodique dans une pâte composée de calcite microgrenue avec de temps à autre une plage où le carbonate de chaux est plus largement cristallisé et il est alors maclé. Les éléments phylliteux inclus dans cette pâte sont beaucoup moins abondants que la calcite. *Diagnose :* grès à ciment calcaire.

b) *Faciès grossier.* Le quartz est toujours en grains anguleux, mais cette fois très hétérométriques avec un maximum de 600 μ de largeur en section. Le feldspath est beaucoup plus abondant que précédemment, les grains détritiques non roulés peuvent atteindre 1 400 μ. Il n'existe que du feldspath calcosodique. La pâte est exclusivement phylliteuse. *Diagnose :* grès feldspathique à ciment phylliteux.

*N° 30. Poudingues siluriens, Bundorragha River, nord de Killary Harbour (Mayo).*

a) *Faciès grossier.* Gros élément quartzeux (1 mm) émoussés ou roulés dominants, débris de quartzite beaucoup plus rares, feldspaths abondants : orthose, microcline, plagioclases, mais cependant moins fréquents que le quartz. Débris d'une roche volcanique basique roulés et altérés dans lesquels apparaissent encore des microlites indéterminables. La pâte est phylliteuse avec, dans certaines plages, de grandes lamelles de muscovite ou des paillettes aciculaires enchevêtrées, accompagnées d'une poussière de petits grains de quartz. *Diagnose :* poudingue à ciment phylliteux.

b) *Faciès quartzitique.* La roche est formée d'amas plus ou moins étendus composés de grains de quartz et de plagioclase étroitement juxtaposés sans aucune interposition de ciment. A la périphérie de ces îlots, des bourgeons de myrmékite se sont développés d'une façon très remarquable. Le

ciment, principalement constitué par du quartz en gouttelettes, présente lui-même une nette tendance à la structure de myrmékite. *Diagnose :* quartzite (très légèrement métamorphique).

*N° 31. Grès de Wenlock, rive sud de Killary Harbour (Galway).* Grès grossier à grands quartz détritiques (1,5 mm à 2 mm au maximum) sans trace d'usure. Ce quartz, qui est très prédominant, est accompagné de feldspath potassique altéré et de feldspath calcosodique plus frais. L'importance du ciment est assez réduite, ce ciment est souvent phylliteux, mais il existe cependant quelques plages où il est constitué par du quartz microgrenu. *Diagnose :* grès à ciment phylliteux.

*N° 34. Série de Yoredale (Carbonifère supérieur, Avonien) à l'ouest de Ennis (Clare).* Grains de quartz sensiblement isométriques (100 μ) avec une très petite quantité de feldspath calcosodique dans un ciment phylliteux très peu développé dans lequel apparaissent par place des aiguilles de muscovite. Autre échantillon à grain plus fin (60-80 μ) mais possédant les mêmes caractères lithologiques. *Diagnose :* quartzite grès.

*N° 35. Millstone Grit (Carbonifère supérieur) ouest de Ennis (Clare).* La série sédimentaire se compose essentiellement de grès gris bleu, les dalles schisteuses sont très subordonnées. Grains de quartz anguleux et isométriques (80 à 120 μ) dans un ciment phylliteux très peu développé *Diagnose :* quartzite grès.

*N° 36. Vieux grès rouge supérieur (couches de Kiltorcan) à Ballyduff (Kerry).* Grains de quartz sensiblement isométriques (dimensions ordinaires 39 à 65 μ, quelques grains atteignent 130 μ) tous les grains sont anguleux, les extinctions roulantes sont rares. S'il a existé des feldspaths ils ne sont plus actuellement représentés que par des amas séricitisés. Muscovite en paillettes. Le ciment originaire devait être phylliteux mais il est parfois silicifié secondairement ou teinté par de l'hydroxyde de fer avec un peu de matière organique. Ce ciment est très peu développé, la roche est plus voisine d'un quartzite que d'un grès. *Diagnose :* quartzite grès.

*N° 37. Carbonifère supérieur, entre Ardagh et Athéa (Kerry).* Les grains de quartz sensiblement isométriques (100 - 130 μ) forment parfois des plages quartzitiques assez étendues mais il existe aussi des plages à structure grèseuse dans lesquelles le ciment, assez peu développé, est phylliteux. Une petite quantité de feldspaths calcosodiques accompagne ce quartz. *Diagnose :* quartzite grès.

*N° 38. Vieux grès rouge, torrent de Derrymore (Kerry).*

*1^er faciès.* Les grains de quartz sont moins isométriques que dans le vieux grès rouge supérieur de Ballyduff. Les grains de 130 à 150 μ sont plus abondants ainsi que ceux de 60 à 100 μ, cependant les grains de 30 à 60 μ sont encore très fréquents. Les formes anguleuses ou même esquilleuses dominent, mais on observe 5 à 10 % de grains dont le contour est émoussé, toutefois les sections elliptiques ou subcirculaires sont extrêmement rares et ne s'observent que parmi les plus gros grains. Les extinctions roulantes sont rares. Quelques couples de grains présentent la structure diablastique avec des extinctions roulantes. Le mica est très rare, il n'est guère représenté que par des amas de séricite. Le ciment phylliteux est plus développé que dans le vieux grès rouge supérieur. *Diagnose :* grès.

*2^e faciès.* Roche très hétérométrique, c'est presque un micropoudingue composé de gros éléments en général roulés de 250 à 1 250 μ de diamètre. Ces éléments peuvent être simples, c'est-à-dire constitués par un seul grain de quartz, ou au contraire très complexes et formés par des débris roulés de microquartzites à grain fin. Quelques très rares feldspaths altérés ainsi que des débris schisteux à pâte silicifiée. Ciment très inégalement réparti ; il est composé de petits grains de quartz anguleux et d'un feutrage phylliteux plus ou moins largement développé. *Diagnose :* grès grossier.

*N° 39. Vieux grès rouge, torrent de Derrymore (Kerry).*

*3^e faciès.* Grains de quartz très hétérométriques : 2 600 μ (très rares), 900 à 1 000 μ (plus abondants), 300 à 400 μ (fréquents et souvent roulés). Ces grains sont parfois simples mais le plus souvent à structure quartzitique. Les exinctions roulantes ne sont pas rares. Quelques rares débris de microcline et d'un plagioclase indéterminable. Amas de séricite coincés entre les grains quartzeux. Plages de calcite ancienne fortement teintée par de l'hydroxyde de fer et quelques plages de calcite claire (sans doute recristallisée) dans lesquelles les clivages pp (1 011 - 0111) — 105° sont reconnaissables. *Diagnose :* grès poudinguiforme à ciment phylliteux et carbonaté.

*N° 40. Vieux grès rouge, Fermoyle Brandon Bay (Kerry).*

*4e faciès.* Quartz en grains isométriques de 20 à 60 μ toujours anguleux, quelques rares grains d'environ 200 μ, également anguleux. Quelques aiguilles de séricite. Sous un fort grossissement le ciment apparaît constitué par de très fines aiguilles de séricite, il est très fortement teinté par de l'hydroxyde de fer qui le rend presque opaque, sauf sur les bords de la préparation où l'épaisseur est moindre. L'importance du ciment fait de cette roche un terme de transition entre un schiste et un grès. *Diagnose :* grès schisteux.

*5e faciès.* Grains de quartz isométriques de 200 à 300 μ généralement anguleux sauf quelques grains émoussés parmi les plus gros. Séricite assez abondante en petits amas entre les grains, les lamelles sont souvent tordues. Ciment phylliteux avec quelques très petits grains quartzeux de 40 à 50 μ dans la masse phylliteuse. *Diagnose :* grès à ciment phylliteux.

*N°41. Vieux grès rouge en galet, sur plage de l'Inch (Kerry).*

*6e faciès.* Eléments hétérogènes et très hétérométriques. Débris de schiste roulés (500 μ à 1 500 μ). Débris de quartzite anguleux ou peu émoussés (jusqu'à 2 800 μ). Mica noir en lamelles déchiquetées et tordues (2 000 μ), fragments de calcaire anguleux (800 μ), grains de quartz à structure simple ou complexe de 300 à 450 μ (quartzite ou microquartzite). Le ciment est phylliteux avec de très petits grains quartzeux de 30 à 50 μ toujours anguleux. *Diagnose :* micropoudingue.

*N° 42. Vieux grès rouge supérieur (couches de Kiltorcan), Ballyheige (Kerry).*

*7e faciès.* La roche est essentiellement composée d'un feutrage d'aiguilles phylliteuses ou de très petits amas sériciteux dont les clivages sont tordus. L'ensemble est fortement teinté par de l'hydroxyde de fer. Dans certaines plages de la préparation le quartz est rare. Les grains sont anguleux et ne dépassent pas 30 à 40 μ de Ø. Dans d'autres plages le quartz est plus abondant et la structure se rapproche de celle d'un grès très schisteux. Dans les plages où le ciment phylliteux domine les cristaux circulaires des phyllites peuvent être orientés. Quelques très rares fragments d'albite-oligoclase à contours anguleux, macle de l'albite à lamelles hemitropes serrées. *Diagnose :* schiste quartzeux.

*8e faciès.* Grains de quartz anguleux sous les dimensions suivantes : 20 à 30 μ assez peu abondant, 40 à 65 μ très abondant, >65 μ rares. Ciment phylliteux peu développé, très obscurci par de l'hydroxyde de fer, la préparation n'est transparente que sur les bords plus amincis. Cristaux aciculaires de biotite orientés en couches subparallèles discontinues. *Diagnose:* grès schisteux légèrement métamorphisé.

*9e faciès.* Grains de quartz isométriques de 100 à 200 μ avec dominance de l'une à l'autre de ces dimensions suivant les plages. Tous les éléments sont anguleux. Certaines parties de la préparation sont quartzitiques d'autres sont grèseuses. Débris d'albite-oligoclase à fines lamelles hemitropes. Peu de séricite. *Diagnose :* grès quartziteux.

*N° 43. Vieux grès rouge supérieur, à Helvick près Dungarvan (Waterford).* Grain moyennement hétérométrique de 100 à 300 μ. Lorsque les plages sont quartzitiques les grains sont en général isométriques. Quelques rares plagioclases acides, microcline encore plus rare. Biotite aciculaire rare. Ciment phylliteux dans lequel apparaissent de très rares intercalations calciques. *Diagnoses :* grès quartzite.

*N° 45. Grès et poudingue carbonifère au nord du lac Eske (Donegal).* Poudingue gris à grosses glandules de quartz assez anguleuses, les grains de quartz roulés sont relativement peu abondants. Le feldspath est abondant souvent en grains roulés, toujours très altéré et friable. Il existe une petite quantité de muscovite disséminée dans le ciment qui est argilo-calcaire. *Diagnose :* poudingue à ciment argilo-calcaire. La granulométrie de ce poudingue est très hétérométrique, il existe des faciès à très gros éléments quartzeux et feldspathiques (> 10 mm) dont les autres sont émoussées.

Le grès est arkosique à grain relativement grossier ; on y rencontre les mêmes constituants que dans le poudingue mais ils sont beaucoup mieux classés. *Diagnose :* grès arkosique.

*N° 47. Poudingue carbonifère, au nord de Lack* (*Fermanagh*). Ce poudingue contient de très gros éléments quartzeux parfois roulés ou simplement émoussés mais parfois assez anguleux. Le feldspath, qui est relativement peu abondant est extrêmement altéré. La muscovite est abondante dans certains lits et rare dans d'autres. La pâte est argilo-calcaire. *Diagnose :* poudingue à ciment argilo-calcaire.

*N° 48. Poudingue carbonifère d'Omagh* (*Tyrone*). Poudingue grossier très hétérométrique, les galets de quartz sont relativement peu façonnés, certains sont seulement émoussés. Les galets de feldspath sont plus roulés que ceux du quartz. Les faces du clivage montrent parfois la macle de Carlsbad mais elle est souvent déformée. La pâte formée en majorité de sable quartzo-feldspathique avec un peu de muscovite est fortement agglomérée par un ciment siliceux. *Diagnose :* poudingue à ciment siliceux.

*N° 51. Grès carbonifère et galet du poudingue du même étage, Slieve League* (*Donegal*). Gros galet quartzeux provenant du poudingue à très gros éléments. Grès à grains de quartz homométriques, disposés en lits continus de 1 à 1,5 mm d'épaisseur, séparés par des zones feldspathiques dont les éléments sont extrêmement altérés. *Diagnose :* grès très grossier à pâte phylliteuse.

*N° 53 bis. Vieux grès rouge, Cofer y Bryn, Gower* (*Glamorgan, Pays de Galles*).

Faciès grossier : poudingue à gros éléments quartzeux (15 mm) en général bien roulés ou au moins fortement émoussés dans une pâte siliceuse à grains de quartz hétérométriques dans un ciment argilo-siliceux. *Diagnose :* poudingue.

Faciès fin : grès à éléments quartzeux assez homométriques, avec quelques feldspaths très altérés, pâte phyllito-siliceuse. *Diagnose :* grès à pâte phylliteuse.

*N° 54. Nouveau grès rouge* (*Permo-trias*), *près de Weston super Mare* (*Somerset, Angleterre*). *Diagnose :* grès à grain très fin à pâte phylliteuse assez fissile.

*N° 55. Hangman - Grit dévonien, Quantock Hills* (*Somerset*). *Diagnose :* Grès quartziteux à grain fin, à pâte siliceuse, quelques très rares feldspaths.

**e) *Schistes.***

*N° 10. Schistes pélitiques dalradiens et filons associés, Creesbough et Dunfanaghy* (*Donegal*).

*1er type :* quartz sensiblement isométrique (100 à 160 µ) accompagné de grains de 40 à 60 µ. Ce quartz est disposé en lits continus ou discontinus suivant l'abondance du mica qui a la même disposition avec parfois intercalation de grains de quartz. L'albite maclée albite est très rare (en éléments de 100 à 160 µ). Magnétite rare. *Diagnose :* schiste gréseux.

*2e type :* le grain est beaucoup plus fin que précédemment, il n'apparaît qu'une très faible quantité de quartz dans cette roche qui semble presque entièrement formée de paillettes de séricite. *Diagnose :* séricitoschiste.

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 59.2 %, albite 0.1 %, séricite 40.1 %, magnétite 0.6 %.

*N° 13. Schiste ardoisier dalradien, Muckishgap, pente face au Muckish* (*Donegal*). Lits phylliteux formés de minéraux aciculaires enchevêtrés contournant des amandes de quartz ou de calcite. Ces lits phylliteux sont parfois obscurcis par de la matière organique ou de l'hydroxyde de fer. Les filonnets et les glandules de quartz sont formés d'un gros grain allongé accompagné de quelques autres plus petits ou de grains quartzitiques dénués de ciment. La calcite forme aussi des glandules dont le quartz constitue parfois les extrémités. Parfois, les filonnets sont exclusivement constitués de calcite mais on observe aussi des zones sans doute intensément broyées, où la calcite et le quartz sont associés. La calcite qui a cristallisé en dernier englobe souvent le quartz. *Diagnose :* schiste phylliteux à amandes calcaires et siliceuses.

Composition minéralogique volumétrique déterminée au compteur de points : quartz 20.1 %, calcite 27.2 %, phyllites 52.7 %.

*N° 20. Schiste d'âge probablement moinien, Neck of the Ballagh* (*sud d'Ardara, Donegal*). Ce schiste est essentiellement constitué par des grains de quartz sensiblement isométriques, anguleux ou

peu émoussés, il ne semble pas exister de grains à contour très arrondi. Le mica muscovite est abondant sensiblement aligné dans la roche où il forme des lits parfois discontinus mais où il : former des intercalations excluant le quartz. Il existe quelques très rares feldspaths acides. *gnose :* schiste quartzeux.

*N° 21. Schiste dalradien, du flanc sud des Mts Croaghgorm (Donegal).* Les micas sont très ndants principalement la biotite qui constitue des amas de lamelles enchevêtrées, a dichroïsme accentué ; cependant, dans certaines plages de la préparation les micas sont beaucoup plus rares isséminés dans la masse des grains quartzeux. La muscovite est rare et on la rencontre associée à biotite dans quelques amas particulièrement riches. Le quartz est localement abondant, il présente phénomènes très nets de silicification secondaire qui ont nourri ou cimenté plusieurs grains ins ne présentant plus actuellement qu'une seule orientation optique. *Diagnose :* schiste quartzeux.

*N° 27. Schiste ordovicien ou silurien (Ludlow ?) sud de Louisburgh (Mayo).* Très petits grains quartz anguleux disposés en lits très discontinus dans une pâte phylliteuse extrêmement fine qui tient en outre de la muscovite aciculaire et quelques très rares feldspaths calcosodiques dont les ions sont allongées normalement à gl (010). La roche est parsemée de petits amas sombres ou ques en lumière transmise, dus à des concentrations de matière organique. *Diagnose :* schiste.

*N° 28. Ardoises ordoviciennes, Doo Lough,sud de Louisburgh (Mayo).* Très petits grains de rtz disséminés ou au contraire groupés en petits amas dans une masse extrêmement compacte éments phylliteux n'excédant pas quelques dizaines de microns. Ils peuvent être disposés en lits parallèles mais en général ils sont enchevêtrés. *Diagnose :* schiste.

*N° 33. Dalradien, près de Maam Cross, Connemara (Galway).* Très petits grains de quartz uleux dans un feutrage de phyllites aciculaires présentant dans certaines plages des amas plus cibres dus à des concentrations de matière charbonneuse. *Diagnose :* schiste.

**Calcaire.**

*N° 1. Calcaire carbonifère, plaine centrale, 1/2 mille à l'est de Tulsk près Strokestown (Roscommon).* Calcaire organogène avec foraminifères abondants : *Miliolidæ, Cornuspiridæ, Spirilinidæ* Globigérines. Piquants d'oursins, gros débris coquilliers, lamellibranches et gastéropodes, quelques es spicules de spongiaires calcifiés. Les gros débris sont parfois recristallisés en une mosaïque de cite claire. Petits galets de 800 à 1 200 μ de calcaire cryptocristallin, quelques rares débris de ozoaires. La pâte est composée d'une boue calcaire finement cristallisée. *Diagnose :* calcaire organogène.

Composition volumétrique déterminée au compteur de points : gangue claire de calcite grenue 1 %, gros organismes (gastéropodes et lamellibranches) 22.7 %, *Miliolidæ* 5.6 %, *Cornuspiridæ Spirilinidæ* 1.0 %, Calcisphères 2 %, Globigérines 0.6 %, boue calcaire brunâtre 14,8 % .

*N° 12. Calcaire dalradien, Dunfanaghy (Donegal).* Calcite largement cristallisée et maclée mètre maximum des grains 400 μ). Quelques grains de quartz irréguliers (60 à 100 μ) à contour ricieux. Ils sont très inégalement répartis dans le calcaire : ils peuvent former des amas irréguliers s ou moins allongés comme de petits filonnets ou, au contraire, être disséminés. *Diagnose :* calcaire tallisé.

*N° 19. Calcaire dalradien de Portnoo, près de Maas (Donegal).* Structure grenue. Calcite gement cristallisée et maclée en grains portant en inclusion des petits grains de quartz à angles oussés ou à contour arrondi et plus rarement des inclusions de muscovite. *Diagnose :* calcaire cristisé grenu.

*N° 44. Calcaire carbonifère du lac Erne, face à Duck Island (Fermanagh).* Calcaire gris arkoe grossièrement lité. Certains lits sont très riches en muscovite et la roche prend l'aspect d'un aschiste. La fissilité de la roche est augmentée par la présence de ce mica. *Diagnose :* calcaire à éments détritiques.

*N° 49. Calcaire carbonifère de St John's Point (Donegal).* C'est un calcaire noir, très largement tallisé avec de grands cristaux de calcite noire à clivages miroitants. La pâte est constituée par de calcite finement grenue. Il existe des filonnets de calcite secondaire. *Diagnose :* calcaire cristallin.

*N° 50. Craie crétacée (altérée sous basalte), Whitehead (Antrim).* Organismes : *Globigerinid Miliolidæ, Textularidæ, Rotalidæ.* Calcisphère à croix noire, nombreux petits débris de gastéropod et de lamellibranches. Cependant, la roche renferme surtout des globigérines, les autres foram fères ne figurant que pour quelques exemplaires chacun. Pâte microcristalline très développ *Diagnose :* calcaire à globigérines.

*N° 53. Calcaire carbonifère à polypiers silicifiés, Rossharbour Point, lac Erne (Fermanag* Les polypiers apparaissent très nettement dans les sections de la roche, ils sont constitués par l'opale qui ressort en clair sur le fond calcaire sombre de la roche. La pâte est constituée par de calcite cristallisée grenue.

*N° 56. Greensand crétacé, Devon (Angleterre).* Petits grains de quartz anguleux ou relativ ment peu émoussés dans une pâte calcaire bien développée et partiellement cristallisée. *Diagnos* calcaire à quartz détritique très abondant.

## 2° LITHOLOGIE DES ROCHES DRAGUEES AU COURS DES CAMPAGNES DU « PRESIDENT-THEODORE-TISSIER »

Les positions des stations sont indiquées sur la carte géologique (fig. 11). Nous ne mentionn rons ici que celles où des roches ont été draguées.

***a)* Campagne d'août 1954, sommet du banc Porcupine** (prélèvements assez proches de ce du 1er groupe de Cole et Crook).

*Station 362, profondeur 140 m .*

Quartz en grains anguleux à faible hétérométrie (60 à 120 µ) très peu de feldspath. La pâte phylliteuse avec quelques plages calciques peu étendues. Petits amas de phyllite. *Diagnose :* grè ciment phylliteux de type du vieux grès rouge.

Calcaire organogène avec foraminifères abondants : *Miliolidæ, Spirilinidæ, Globigerini* Piquants d'oursins abondants, débris de lammellibranches et de gastéropodes. Plages de calc claire largement cristallisée alternant avec des zones où le ciment est constitué par une fine bo calcaire brunâtre. *Diagnose :* calcaire organogène carbonifère (semblable à celui du gisement terr tre n° 1).

Dans cette roche, les microfossiles sont rarement reconnaissables car leurs anfractuosités s remplies de silice finement cristallisée et très souvent toute la structure interne a disparu. D'après contour extérieur des sections on peut identifier des foraminifères et peut-être des petits polypi Les organismes sont inclus dans un feutrage d'algue calcaire que nous rapportons à des Girvanel *Diagnose :* calcaire silurien à Girvanelles.

Grains de quartz sensiblement isométriques (100 à 140 µ) accompagnés de très rares feldspa calcosodiques. Le ciment phylliteux accompagné de petits grains de quartz est extrêmement réduit faciès quartzitique est prédominant. *Diagnose :* quartzite grès.

*Station 371, profondeur 175 m .*

Grains de quartz anguleux, peu hétérométriques (200 à 350 µ), feldspaths calcosodiques aci relativement abondants ; il existe des plages à structure quartzitique et d'autres dans lesquelles ciment est bien développé. Ce ciment est en majorité phylliteux mais souvent obscurci par de matière charbonneuse qui peut le rendre totalement opaque. *Diagnose :* quartzite grès.

Grains de quartz très hétérométriques. Les gros grains qui sont habituellement roulés peu atteindre ou même dépasser 1 mm . Ils sont inclus dans une mosaïque de quartz, de microcline et plagioclase dont les dimensions varient de 100 à 200 µ. Ces minéraux forment des plages quar tiques sans ciment. Certaines plages de la préparation sont constituées de petits débris quartz anguleux de 30 à 40 µ, accompagnés d'un feutrage phylliteux fort réduit. *Diagnose :* microp dingue s'apparentant au 6e faciès du vieux grès rouge de la plage d'Inch (Kerry).

Grains de quartz sensiblement isométriques (80 à 140 μ) accompagnés d'une petite quantité de lspath calcosodique très frais tandis que le feldspath potassique est altéré. La roche contient des llettes aciculaires de biotite et de muscovite orientées et formant des lits très discontinus. *gnose :* quartzite métamorphique analogue au quartzite dalradien de la station terrestre n° 32 s des Twelve Pins of Connemara (route de Clifden à Galway).

Quartz en grains émoussés, parfois très roulés, peu hétérométrique (200 à 350 μ) il est accomné d'une notable quantité de feldspath calcosodique de mêmes dimensions, le feldspath potassique beaucoup plus rare et très altéré. Le ciment phylliteux est très réduit dans certaines plages qui sont rtzitiques. Lorsqu'il est bien développé il est parsemé d'une fine poussière quartzeuse. *Diagnose :* rtzite grès à feldspath calcosidique s'apparentant au quartzite dalradien de la presqu'île de guill.

*Station 373, profondeur 170 m .*

Gros grains quartzeux roulés hétérométriques (400 à 1 200 μ) avec une très petite quantité de spaths calcosodiques relativement frais mais les feldspaths potassiques sont très altérés. Le ent phylliteux est réduit à un mince liseré cernant les grains dans certaines plages, mais plus eloppé dans d'autres plages où il existe en outre une fine poussière quartzeuse. *Diagnose :* grès ssier, arkosique s'apparentant au grès carbonifère au nord du Lac Eske.

Quartzite métamorphique analogue à celui dragué à la station 371 et s'apparentant comme lui au Dalradien des Twelve Pins of Connemara.

**b) Campagne de mars 1957, partie sud et flancs SO et SE du banc de Porcupine.**

*tion 18, profondeur 820 m .* Nomenclature des roches draguées : grès rouge, amphibolite, basalte, nite à microline, schiste noir, dolérite, micaschiste.

IDE LITHOLOGIQUE DES PRINCIPAUX TYPES.

Quartz en grains atteignant au maximum 160 μ, toujours anguleux, quelques très rares feldspaths z fortement altérés, des glandules sériciteuses qui sont dominantes et proviennent très probablet de l'altération d'un minéral qui a totalement disparu. Le ciment est fortement imprégné d'hydroxye fer ; sous un fort grossissement, il se résout en une multitude de petits granules. Ce ment » pourrait très bien être une trame de bryozoaires ou d'un organisme quelconque dont les ttes seraient remplies par les grains détritiques. Mais il ne subsiste aucune trace de structure nettant de l'affirmer. *Diagnose :* schiste ferrugineux ? Il ne s'apparente à aucune des roches ltées à terre.

Quartz en gros grains de 400 à 1 000 μ nettement usés, parfois à section circulaire ou ellipsoïa . feldspath abondant aux mêmes dimensions : microcline, plagioclases, orthose. Quelques grains oche volcanique très altérée mais encore reconnaissable à ses microlites. Ciment de pores très réduit. *Diagnose :* grès grossier du Silurien.

Quartz en grains hétérométriques (100 μ à 600 μ) certains sont anguleux, d'autres nettement ussés. Il existe des grains quartzitiques, un peu de feldspath. Le ciment est largement développé plages phylliteuses parsemées de petits débris quartzeux, dans certaines parties le ciment est carbonaté. *Diagnose :* grès grossier du type vieux grès rouge du Kerry.

Débris de phénocristaux d'olivine dans une masse entièrement serpentinisée. *Diagnose :* basalte serpentinisée.

Grandes lamelles de biotite et de muscovite orientées en lits entre lesquels apparaissent quelques dules de quartz et d'apatite. *Diagnose :* micaschiste (différent du micaschiste dalradien décrit plus haut).

La roche est composée d'une alternance de lits riches en quartz et de lits qui en sont presque ement dépourvus et dans lesquels la masse phylliteuse extrêmement fine existe seule. *Diagnose :* iste grèseux s'apparentant aux schistes pélitiques dalradiens de Creeslough et Dunfanaghy (Donegal).

Phénocristaux de feldspath très altérés et indéterminables. La pâte microlitique moins altérée

que les phénocristaux (andésine à 40 % d'anorthite) l'augite est très altérée mais encore ide tifiable. *Diagnose :* basalte à augite s'apparentant au basalte tertiaire en dyke des Monts Derryvea (Donegal).

Roche entièrement microlitique sans phénocristaux, le barylite est très altéré et méconnaissab Les microlites paraissent être de l'andésine. *Diagnose* : dolérite ? D'après sa structure, cette roc serait à rapprocher des dolérites tertiaires des Monts Croaghgorm (Donegal), mais la déterminati lithologique est trop incertaine pour qu'on puisse l'affirmer.

Feldspaths microlitiques sans phénocristaux (andésine à 45 % d'anorthite). Augite très altér en général, mais cependant reconnaissable dans certaines parties de la préparation. Structure opt tique. *Diagnose :* dolérite tertiaire.

Phénocristaux de feldspath en amas très complexes constitués par plusieurs cristaux d'anc sine-labrador, microlites de petite taille associés à l'augite en structure ophitique. Quelques ra cristaux d'olivine, magnétite abondante. Roche vacuolaire. *Diagnose :* basalte s'apparentant basalte supérieur tertiaire de la Giant's Causeway (Antrim).

*Station 19, profondeur 450 m .*

Nomenclature des roches draguées : calcaire sublithographique portant des perforations cliones, quartz filonien, schiste ardoisier noir, quartzite.

Etude lithologique. Valves d'ostracodes ou section entière, quelques rares spicules de spo giaires calcifiés reconnaissables à leur forme fourchue mais sans identification possible du canal. pâte est finement microcristalline avec de temps à autre quelques plages plus largement cristallis à contour diffus. *Diagnose :* calcaire à Ostracodes ne figurant pas parmi les échantillons récoltés terre.

*Station 22, profondeur 820 m .* Graviers dragués : grès rouge, quartz filonien, basalte.

*Station 24, profondeur 330 m .* Nomenclature des roches draguées: basalte, granite à feldspath alca micaschiste, grès, gneiss, diorite.

Etude lithologique des principaux types.

Quartz sensiblement isométrique (200 à 300 μ) accompagné d'une très faible quantité de mic cline et de plagioclase. La structure est typiquement quartzitique sans aucune interposition de cim biotite en lamelles aciculaires orientées. *Diagnose :* quartzite métamorphique, analogue au quart dalradien, Twelve Pins of Connemara.

Orthose maclée Carlsbad, oligoclase. Andésine à 35 % d'anorthite maclée albite Carlsbad abondante. Biotite accompagnée d'une petite quantité de muscovite en paillettes déformées con tuant des lits discontinus, quartz en grandes plages à extinctions roulantes mais surtout en petits ments à structure diablastique. *Diagnose :* gneiss calco-alcalin ne s'apparentant pas aux roc récoltées à terre.

*Station 30, profondeur 780 m .*

La drague s'est accrochée au fond, la bosse cassante a cédé, la drague remonte retournée. filet extérieur est déchiré et hors d'usage. Une branche de corail arrachée au fond rocheux.

*Station 34, profondeur 810 m .*

Un seul échantillon ramené par la drague : structure micropegmatitique. Roche hololeucoc exclusivement composée d'orthose et de quartz. Les deux minéraux ayant cristallisé simultaném *Diagnose :* micropegmatite potassique. Sans analogie avec les roches récoltées à terre.

*Station 36, profondeur 440 m .*

La drague croche le fond et remonte retournée, la bosse cassante ayant cédé. Fond roch dont aucun échantillon n'a été ramené.

*Station 38, profondeur 440 m .* Nomenclature des roches draguées : quartzite, granite, grauwa amphibolite, syénite, calcaire.

SCRIPTION LITHOLOGIQUE DES PRINCIPAUX TYPES.

Grains de quartz isométriques (140 à 220 μ) très roulés, la silification du grès l'a transformé en rtzite mais n'a pas effacé, en général, la forme originelle des grains dont le degré d'usure apparaît tement. La structure est nettement quartzitique, sauf en quelques plages restreintes où les grains t cernés d'une mince pellicule phylliteuse. *Diagnose :* quartzite. Cette roche est plus silicifiée que vieux grès rouge et ne renferme pas de feldspath. Ces deux disparités ne permettent pas de l'assier aux roches récoltées à terre.

Grands cristaux de hornblende commune aciculaire, associée à une petite quantité de biotite fines paillettes. Les coupholites sont représentés par du quartz et un plagioclase du type oligose - andésine. Minéraux accessoires : sphène abondant, apatite, zircon. *Diagnose :* amphibolite. Aucune roche de ce type n'a été récoltée à terre.

Roche assez fortement altérée. Les feldspaths sont du groupe oligoclase - andésine à 30 % anorthite accompagnés d'une petite quantité d'orthose, lépidomélane abondante avec actinote moins fréquente. Le quartz n'apparaît qu'à la faveur d'une silification secondaire il est en petits grains très rares. *Diagnose :* syenite. Aucune roche de ce type n'a été récoltée à terre.

Orthose et microcline assez abondants, albite - oligoclase à 20 % d'anorthite. Biotite peu abondante, quartz en groupements pœcilitiques et diablastiques avec les feldspaths ainsi qu'en plages indépendantes plus étendues que les précédentes. *Diagnose :* granite gneissique à microcline s'apparentant au granite gneissique des Monts Croaghgorm (Donegal).

La roche est uniquement constituée par une section de bryozoaire dont les logettes initialement remplies d'hydroxyde de fer se sont trouvées totalement ou partiellement vidées au cours du polissage. *Diagnose :* calcaire à bryozoaire. Aucune roche de ce type n'a été récoltée à terre. Mais à rapprocher des calcaires crétacés à globigérines.

*Station 39, profondeur 500 m.*

Nomenclature des roches draguées : calcaire perforé par des mollusques lithoghages, gneiss, bloc anguleux de calcaire, quartz filonien tourmalinifère, schiste, bloc anguleux de calcaire fossilifère.

DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DES PRINCIPAUX TYPES.

Organismes : bryozoaires abondants en débris plus ou moins importants. Foraminifères : globigérines abondantes, *Textularidæ, Rotalidæ, Parulinidæ*. Débris de gastéropodes, spicules calcifiés de spongiaires, débris d'ostracodes. Le ciment est constitué par une fine boue calcaire à structure microgrenue presque cryptocristalline. *Diagnose* : calcaire à globigérines et à bryozoaires analogue à la craie crétacée de Whitehead.

Foraminifères : globigérines abondantes, *Parulinidæ, Miliolidæ* rares, débris de bryozoaires. Débris d'ostracodes rares, spicules de spongiaires calcifiés, débris de piquants d'oursins, glauconie abondante. Minéraux détritiques : quartz et feldspath calcosodique. Ciment de calcite microcristalline. *Diagnose* : calcaire glauconieux à globigérines, s'apparente à la craie crétacée.

*Station 40, profondeur 480 m.*

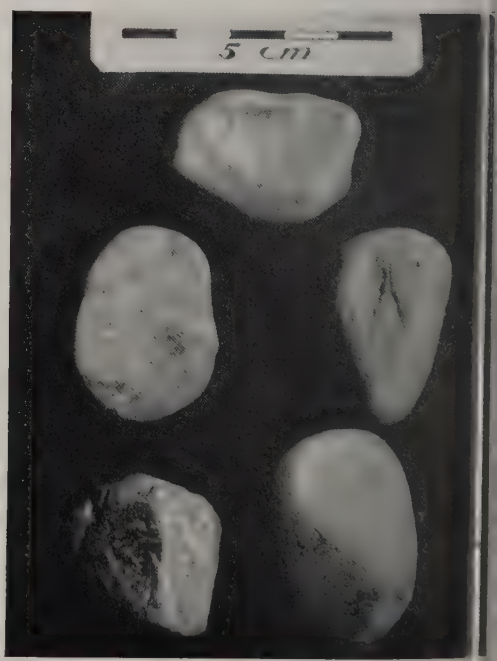
Nomenclature des roches draguées : deux gros blocs de calcaire perforés par des mollusques lithophages (fig. 12 et 13), 10 blocs anguleux de calcaire fossilifère, schiste, quartzite, basalte, diorite, quartz filonien (fig. 14).

DESCRIPTION LITHOLOGIQUE. Foraminifères : globigérines extrêmement abondantes, avec quelques rares *Miliolidæ*. Gros spicules calcifiés de spongiaires, débris de piquants d'oursin ; glauconie rare. Minéral détritique : quartz, ciment de calcite micro-cristalline. *Diagnose :* calcaire à globigérines s'apparentant à la craie crétacée.

*Station 42, profondeur 460 m.* Un galet de schiste noir ardoisier.

*Station 46, profondeur 320 m.*

La drague travaille durement sur le fond, elle revient polie et striée sur le bord d'attaque. Elle a rencontré une roche compacte qu'elle n'a pu entamer.




Clichés CHAMB

FIG. 12 à 15. — En haut (fig. 12 et 13) *st. 40, dragage à 480 m de profondeur : deux échantillons de calcaire globigérines perforé par des mollusques lithophages.* En bas. A gauche (fig. 14) *st. 40 (480 m) calcaire fo lifère dragué.* A droite (fig. 15) *galets ayant subi une usure différentielle.*

*ation 51, profondeur 410 m .*

Deux coups de drague infructueux. Au deuxième essai, la bosse cassante cède et la drague monte encore vide. Fond rocheux.

*c)* **Campagne de mars 1957, bordure NE et E de la baie Porcupine** (prélèvements assez voi-ıs du 3e groupe de Cole et Crook et du n° 95 de Peach).

*ation 54, profondeur 800 à 900 m .*

Dragage infructueux, cependant la drague a touché le fond puisqu'elle rapporte une étoile de :r et une coquille vide.

*ation 55, profondeur 800 m .*

Nomenclature des roches draguées : granite leucocrate, diorite, basalte altéré, granite à mica ›ir, micachiste, quartz filonien, quartzite gris foncé, grès à ciment phyllito-calcareux, grès psammi-ıue, silex.

*ation 58, profondeur 750 m .* Nomenclature des roches draguées : gneiss, grès.

*d)* **Campagne de mars 1957, O SO des îles Scilly.**

*ation 4.* Cette station, hors série, ne figure pas sur la carte géologique ; sa position est la suivante : lat. N 49° 40 - long. O Gr. 7° 17'5, profondeur 250 m .

Gros éléments quartzeux roulés ou au moins très émoussés, quelques débris de quartzite, felds-ıths beaucoup plus rares que le quartz : orthose et plagioclase ; débris d'une roche volcanique ısique à très fins microlites. Ciment phylliteux renfermant souvent de petits grains de quartz. *iagnose :* Poudingue à ciment phylliteux, s'apparentant au faciès grossier du n° 30 terrestre. Pou-ngue silurien de Bundorragha River (nord de Killary Harbour).

## IV. - MORPHOSCOPIE DES ROCHES DRAGUEES

L'étude morphoscopique a exclu tous les blocs dont la longueur est inférieure à 30 mm . Nous ons utilisé l'indice d'émoussé de premier ordre qui est très caractéristique et pour lequel la docu-entation de référence est importante.

Les mesures ont été faites sans tenir compte de la nature lithologique des blocs, mais, cependant, ous avons négligé les silex qui ont une forme très capricieuse, difficilement comparable à celle :s autres roches et qui, d'autre part, n'étaient pas assez abondants pour justifier une série de esures particulières. Les résultats obtenus sont les suivants :

*r* étant le plus petit rayon de courbure,

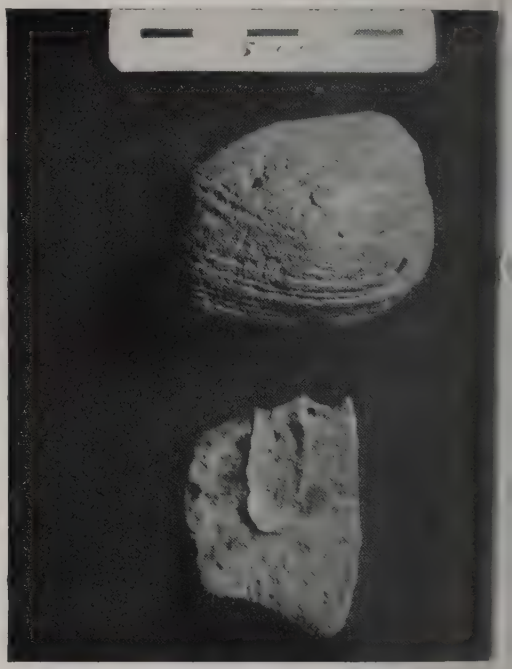
*L* étant la longueur.

| Valeur de 2 r/L (en millièmes) .. | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pourcentage des blocs ..... | 27 % | 34 % | 17 % | 9 % | 6 % | 7 % | = 100 % |

Ces chiffres montrent que les indices d'émoussé sont très faibles et que la valeur de la médiane t inférieure à 100 millièmes. De tels indices d'émoussé ont déjà été observés par A. Guilcher, Vallantin, J.-P. Angrand et P. Galloy (1957) dans leur étude des matériaux des cordons toraux de la rade de Brest, où les « galets » fraîchement issus de coulées périglaciaires gar-nt encore en très grande partie, leurs caractères originels dérivant de la fragmentation par gélива-n.

Ces indices sont inférieurs à ceux généralement obtenus pour des formations glaciaires et ie donnent J. Tricart et R. Schaeffer (1950, p. 170-171). Toutefois, une interprétation péri-aciaire se heurte ici à une grave objection : la profondeur à laquelle le plus grand nombre des échan-lons ont été récoltés. Il est possible que le sommet du banc Porcupine ait été émergé au cours une régression glaciaire, ce qui n'implique pas un abaissement marin supérieur à 200 m . Mais la

partie sud et les flancs du banc, ainsi que le bord est de la baie Porcupine sont actuellement couv
de plusieurs centaines de mètres d'eau et il serait bien douteux qu'ils aient pu être exondés
le jeu des variations glacio-eustatiques du niveau marin. Si, au contraire, les mauvais façonneme
qui s'observent sur les pierres draguées sont d'origine glaciaire, on peut admettre que ces pie
proviennent de la fonte d'icebergs issus des glaciers irlandais. PEACH admet une telle ori



Clichés CHAMBOLLE.

FIG. 16 et 17. — *Galets ayant subi une usure différentielle.*

glaciaire pour les façonnements des blocs qu'il a étudiés, en provenance du bord oriental de la
Porcupine. Certains petits blocs, dragués par nous, dont nous donnons les photographies sur
figures 15, 16 et 17 présentent d'ailleurs des caractères pouvant fort bien être considérés comme
de galets glaciaires ; et, en certaines formations glaciaires, la médiane des indices d'émoussé est
basse qu'ici (TRICART et SCHAEFFER, 1950, fig. 9 b, p. 170).

*En résumé*, nous considérons comme vraisemblable que les petits blocs et galets à émo
imparfait que nous avons dragués sont de façonnement plutôt glaciaire que périglaciaire dans
ensemble, dans la mesure où ils ont reçu un façonnement. Ils auraient alors été transportés par
icebergs irlandais. Seuls, ceux des stations du sommet de Porcupine (362, 371 et 373) pourra
être, par leur position, des blocs à façonnement périglaciaire immergés *in situ*. Mais, même
eux, l'hypothèse d'apports par glaces ne peut pas être exclue, et l'on doit même envisager la p
bilité d'échouages d'icebergs, lors de périodes glaciaires durant lesquelles le niveau marin, bien
déprimé, ne l'était pas assez pour faire émerger le banc. De tels échouages, s'ils ont eu lieu,
évidemment favorisé les apports par fusion de la glace.

## CONCLUSIONS ET RESULTATS GENERAUX

Presque tous les types lithologiques que nous avons dragués ont pu être identifiés d'après les oches récoltées en Irlande ou en Grande-Bretagne. Les roches immergées dont les caractères nicroscopiques ne correspondent à aucun des échantillons récoltés à terre sont les suivantes :

Station 18. *Micaschiste* différent du micaschiste dalradien récolté à terre. Cette disparité t'est pas très surprenante étant donné les variations habituellement observées entre des micaschis- es d'une même série cristallophyllienne.

*Calcaire à ostracodes,* par la structure microcristalline de sa pâte, ce calcaire s'apparente à eux du Crétacé récoltés à terre ; il en diffère par sa faune.

*Gneiss à feldspaths calco-alcalins.* Bien que nous n'ayons pas récolté cette roche à terre, elle existe probablement car elle ne constitue pas une rareté lithologique.

Station 24. *Micropegmatite potassique.* Cette roche, assez peu commune, ne correspond à aucun échantillon récolté à terre.

Station 38. *Quartzite,* différent de ceux récoltés à terre mais on sait combien des roches peuvent présenter de variétés dans un gisement quelque peu étendu, tant dans la répartition granu- ométrique des constituants que dans leur nature minéralogique.

*Amphibolite.* Cette roche n'a pas été récoltée à terre mais elle y existe. Il en est de même pour a *Syénite* qui provient du même dragage. Ces deux roches sont déjà signalées par P. N. Peach la station de dragage du « Michael Sars ».

En définitive, exception faite de la micropegmatite potassique de la station 24, toutes les roches récoltées au cours de nos dragages existent en Irlande ou dans le sud-ouest de la Grande-Breta- gne. Il est fort probable que la micropegmatite y existe également mais, même dans le cas con- traire, il nous paraît impossible d'envisager, pour un seul échantillon, un apport particulier.

Que doit-on conclure de cette analogie ? Doit-on en inférer que le banc Porcupine et le bord oriental de la baie Porcupine sont constitués des roches qu'on y a draguées et qu'ils ressemblent aux Iles Britanniques qu'ils prolongent ? Ou bien, que les roches draguées sont des apports en provenance des Iles Britanniques ? Ou encore, la solution doit-elle être intermédiaire ?

Un fait qui doit être bien souligné est que, de même que nos prédécesseurs, nous n'avons pas ramené d'éléments de roches paraissant en place, mais seulement de petits blocs libres, dont au moins un certain nombre ont reçu un façonnement que nous avons discuté, et qui sont accom- pagnés de sédiments sableux ou limoneux dont nous avons caractérisé les types granulométriques.

Au sommet du banc, les résultats de Cole et Crook ont fait ressortir, aux quatre prélèvements qu'ils ont décrits, un très fort pourcentage, voire parfois une prédominance absolue, d'éléments de gabbros à olivine. Aux environs immédiats, le dragage du « Pourquoi-Pas ? » a ramené, d'autre part, exclusivement ou essentiellement du basalte. Or, dans l'interprétation de formations de ce genre, on peut se dire que, *plus les roches draguées en un point sont homogènes et moins il y a de chances d'apports extérieurs.* Tout bien considéré, il paraît donc vraisemblable ou probable qu'il y a, à cet endroit, un affleurement de gabbro et de basalte. Mais, en sens inverse, nos trois prélèvements 362, 371 et 373, dans des régions voisines du sommet du banc, nous ont fourni une large gamme de roches de types irlandais, sans gabbro ni basalte. Là, la variété est favora- ble à l'idée d'un apport, allogène et probablement irlandais. Quelles sont les roches que recouvre cet apport, nous n'en savons rien. Nous ne savons pas davantage, là et ailleurs dans l'aire considérée dans ce travail, à quelle profondeur se trouve la roche en place sous les sédiments ramenés dans es dragues. Les dépôts du sommet du banc peuvent avoir eu une histoire complexe. Ils peuvent dériver en partie d'apports par glaces lors de régressions glacio-eustatiques n'asséchant pas le banc, et, en partie, de remaniements périglaciaires de ces apports et de roches locales lors de régressions plus importantes asséchant certaines parties du banc. D'autre part, les sédiments sont ci les mieux classés de tous (type 1 et 2) ce qui implique encore une autre action : le classement par l'eau, probablement aussi à un moment où le niveau marin était assez bas.

*Ainsi, on ne peut pas dire quelle est la nature de la roche en place dans l'ensemble du somm du banc Porcupine.* On ne peut le préciser que pour la région des dragages décrits par COLE CROOK et par DANGEARD. Dans la partie S du banc, et sur les flancs SO et SE l'incertitud est encore plus grande. En effet, la profondeur est ici nettement plus forte, les chances d'émersio glacio-eustatique au Quarternaire deviennent très faibles ou nulles, et par conséquent, la représen tativité des roches draguées diminue puisque la probabilité de leur origine glacio-marine s'accroî Dans la mesure où les roches seraient représentatives, elles ne parleraient d'ailleurs pas en faveu d'un banc à prédominance basaltique puisque le basalte n'apparaît qu'à trois de nos stations (1 24 et 40).

La variété lithologique des fragments de roches est généralement très grande. C'est un ca analogue à celui du banc Lousy, situé entre les îles Faroë et le banc de Rockall, et dont on ramené un échantillonnage de roches représentées dans le nord de l'Irlande (CARRUTHERS, COLE SOLLAS, 1923). D'autre part, le classement granulométrique est beaucoup plus mauvais dans ce régions plus profondes (types 4 et 5 et même 3, fig. 9), ce qui nous paraît témoigner aussi d'un origine glacio-marine avec intervention ultérieure et subsidiaire de courants marins de fond. Ces cou rants pourraient fort bien être dus aux phénomènes de *cascading* et de *capsizing* dont COOPE et VAUX (1949) (voir aussi GUILCHER et BEAUJEU-GARNIER, 1958, p. 47) admettent l'existen sur la pente continentale de la Mer celte.

Il semble que l'on puisse espérer connaître, plus tard, la nature de la roche en place, car celle ci doit affleurer sur le fond, par endroits, sans couverture meuble : c'est ce que font penser les coup de drague infructueux aux stations 36, 46 et 51 (voir plus haut). Il se peut que l'on ramène, ulté rieurement, de ces hard-grounds, des blocs à cassure fraîche qui apporteraient une solution.

La considération des minéraux du groupe des Serpentines dans les sédiments complexes récolté en de nombreuses stations est-elle de nature à faire avancer le problème ? La présence de ces min raux implique des matériaux issus de l'altération de roches éruptives basiques. Si la source était le gabbro révélé par le mémoire de COLE et CROOK, la teneur des vases en minéraux des se pentines devrait diminuer en s'écartant du gisement. Or, en fait, l'examen des courbes d'analys thermiques ne montre pas de décroissance nette de ce genre. Et si le sédiment est glacio-mari comme il semble d'après sa variété lithologique et le mauvais classement granulométrique des typ 4 et 5, sa nature ne donne pas d'indications sur ce qui le supporte.

Un problème qui peut être considéré à part est celui du Crétacé. Il a déjà été invoqué da l'introduction, puisque la description de COLE et CROOK et celle de PEACH dont nous avons par avaient révélé l'existence de cette roche en divers dragages à l'ouest du Mayo et à l'ouest et au su ouest du Kerry. Nos propres prélèvements ont montré qu'il existe aussi, dans le sud du ba Porcupine, aux stations 39, 40 et peut-être 38 ; en outre, à la station 55 à l'ouest du Kerry, tr proche de plusieurs dragages de COLE et CROOK qui incluent du Crétacé, nous avons ramené silex. L'importance des échantillons de Crétacé recueillis à la station 40 serait assez favorable l'idée d'un gisement local. Tout dépend de l'épaisseur des sédiments à cet endroit. En tout cas, ce Crétacé a été transporté, il ne vient pas, nous l'avons déjà dit, d'Irlande : les glaces l'auraie amené de lieux situés entre l'Irlande et le banc et il en serait de même pour la craie et les sil dragués à l'ouest du Kerry.

La probabilité de Crétacé *in situ* en plusieurs endroits à l'ouest de l'Irlande est un résul intéressant qui découle des travaux de COLE et CROOK, de ceux de PEACH et des nôtres. Elle vie à l'appui de l'idée d'une couverture crétacée ayant revêtu autrefois l'ensemble des Iles Britanniqu idée qui a été acceptée par de nombreux morphologues pour expliquer l'évolution du réseau hyd graphique de Grande-Bretagne et d'Irlande. C'est un cas où la géologie marine apporte une cont bution à la compréhension de la morphogénèse des terres émergées.

## OUVRAGES CITÉS


NGEL (F), 1930. — Stubachit und stubachitserpentin vom Ganoz. — *Zeit. Krist.*, **72**, p. 1-41.

CKE (F.), 1894-1895. — Olivinfels und Antigorit-Serpentin aus dem Studbachthal. — *Tsch. Miner. und Petromitthei*, **14** (2), p. 271-76.

NSON (W. N.), 1918. — The origin of serpentine, a historical and comparative study. — *Amer. journ. Sc.*, **46** (4), p. 693-731.

RTHOIS (L.), 1957. — Recherches sur les sédiments de la Mer du Nord et de la Mer d'Irlande. — *Rev. Trav. Inst. sci. techn. Pêches marit.*, **21** (4), p. 485-554.

RTHOIS (L.) et LE CALVEZ (Y.), 1959. — Deuxième contribution à l'étude de la sédimentation dans le golfe de Gascogne. — *Rev. Trav. Inst. sci. techn. Pêches marit.*, **23** (3), p. 323-77.

CKING (H.), 1902. — Beiträge zur Geolgie von Celebes. — *Samnlgu. Geol. Reichsmuseums Leiden*, **7** (1), p. 29-205.

ILLERE (S.), 1936. — Contribution à l'étude des minéraux des Serpentines. — *Bull. Soc. fr. Min.*, **59**, n° 3-5 (thèse).

RRUTHERS (J. N.), COLE (A. J.) et SOLLAS (W.), 1923. — Notes on some rock fragments dredged up between Faroë Bank and Rockall by the R. V. « George Bligh ». — *Geol. Mag.*, **60**, p. 462-7.

RKEL (F.), 1910. — Chrysiruke Asbestos, its occurence, exploitation milling and uses. — *Canada Dep. Mines*, **69**, 302 p.

RENVILLE, COLE (A. J.) et CROOK (T.), 1910. — On rock specimens dredged from the floor of the Atlantic off the Coast of Ireland, and their bearing on submarine geology. — *Mem. of the geol. Survey of Ireland*, p. 1 à 34.

OOPER (L. H. N.) et VAUX (D.), 1949. — Cascading over the continental slope of water from the Celtic Sea. — *J. Marine.*

NGEARD (L.), 1928. — Observation de géologie sous-marine et d'océanographie relatives à la Manche. — *Ann. Inst. océanogr.*, **6** (1) n. s., 295 p.

JPARC (L.) et SIGG (H.), 1914. — Sur un gisement de Tourmaline dans une Serpentine de l'Oural. — *Bull. Soc. fr. Min.*, p. 14.

IRIETZ (T.), 1935. — Péridotites, serpentines, and soapstones. — *Geologiska Föseningens*, **57**, p. 133-260.

ILCHER (A.), VALLANTIN (P.), AUGRAND (J. P.) et GALLOY (P.), 1957. — Les cordons littoraux de la rade de Brest. — *Bull. Inf. C.O.E.C.*, n° 1, 9e année, p. 21-54.

ILCHER (A.) et BEAUJEU-GARNIER (S.), 1958. — L'Europe du nord et du nord-ouest. I. Généralités. — Paris, Presses univ. France, 258 p.

SS (H. H.), 1933. — The problem of serpentinisation and the origin of certain Chrysotile asbestos tale and soapstone déposits. — *Econ. Geol.*, **28**, p. 634-57.

LL (M. N.), 1956. — Note on the bathymetric chart of the NE Atlantic. — *Deep Sea Res.*, **3**, n° 3, p. 229-31 (Carte hors texte en couleurs).

CROIX (A.), 1914. — A propos de la Tourmaline des Serpentines. — *Bull. Soc. fr. Min.*, **37**, p. 75.

RRILL (G. P.), 1890. — Notes of the serpentinous rocks of Essex country. — *New-York Proc. of U.S. Nat. Mus.*, **12**, p. 295.

ACH (B. N.), 1911-1912. — Reports on Rocks specimens dredged by the « Michaël Sars » in 1910, by H. M. S. « Triton » in 1882 and by H. M. S. « Knight Errant » in 1880. — *Proc. Royal Soc. Edinburgh*, **32**, part 3, p. 262-91.

DINSON (A. H. W.), 1952. — The floor of the British seas. — *Scot. geogr. Mag.*, **68**, n° 2, p. 64-79.

ICART (J.) et SCHAEFFER (R.). — L'indice d'émoussé des galets, moyens d'étude des systèmes d'érosion. — *Rev. Geom. Dyn.*, **1**, n° 4, p. 151-78.

ARTHA (V.), 1884. — Uber Serpentine im Allgemeinen und im speciallen über den von Montafun in Tirol. — *Földtani Közlöny*, p. 571-91.

EINSCHENK (E.), 1897. — Weitere Beiträge zur Kenntniss der Minerallagerstätten der Serpentine in den östlichen Centralalpen. — *Zeit. von Groth.*, **27**, p. 559-76.